

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号
WO 2020/015613 A1

(43) 国际公布日
2020年1月23日 (23.01.2020)

- (51) 国际专利分类号:
G06F 17/50 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/096035
- (22) 国际申请日: 2019年7月15日 (15.07.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810778814.6 2018年7月16日 (16.07.2018) CN
201810779355.3 2018年7月16日 (16.07.2018) CN
201810779485.7 2018年7月16日 (16.07.2018) CN
201810777826.7 2018年7月16日 (16.07.2018) CN
- (71) 申请人: 苏州浩辰软件股份有限公司
(SUZHOU GSTARSOFT COMPANY LIMITED) [CN/
CN]; 中国江苏省苏州市工业园区独墅

湖高教区崇文路东平街286号浩辰大厦, Jiangsu 215123 (CN).

- (72) 发明人: 王伟(WANG, Wei); 中国江苏省苏州市工业园区独墅湖高教区崇文路东平街286号浩辰大厦, Jiangsu 215123 (CN)。 席辉(XI, Hui); 中国江苏省苏州市工业园区独墅湖高教区崇文路东平街286号浩辰大厦, Jiangsu 215123 (CN)。 邓涛(DENG, Tao); 中国江苏省苏州市工业园区独墅湖高教区崇文路东平街286号浩辰大厦, Jiangsu 215123 (CN)。 袁传杰(YUAN, Chuanjie); 中国江苏省苏州市工业园区独墅湖高教区崇文路东平街286号浩辰大厦, Jiangsu 215123 (CN)。 梁江(LIANG, Jiang); 中国江苏省苏州市工业园区独墅湖高教区崇文路东平街286号浩辰大厦, Jiangsu 215123 (CN)。 陆翔(LU, Xiang); 中国江

(54) Title: CAD COLLABORATIVE DESIGN SYSTEM

(54) 发明名称: 一种CAD协同设计系统

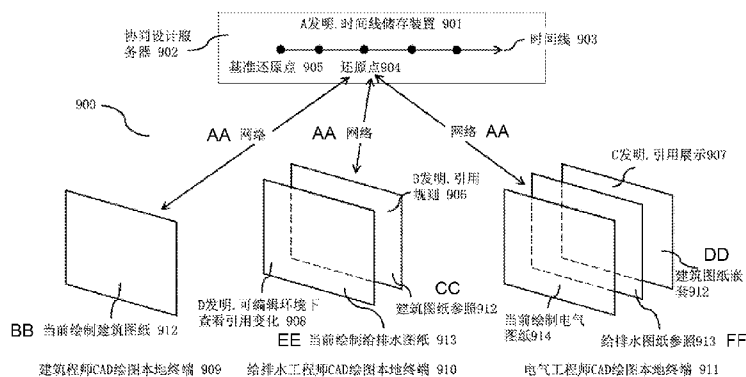


图 39

- 901 Invention A, timeline-based memory device
- 902 Collaborative design server
- 903 Timeline
- 904 Restoration point
- 905 Baseline restoration point
- 906 Invention B, reference rule
- 907 Invention C, reference display
- 908 Invention D, view reference change in editing environment
- 909 Local CAD drawing terminal of architectural engineer
- 910 Local CAD drawing terminal of water supply and drainage engineer
- 911 Local CAD drawing terminal of electrical engineer
- 914 Electrical drawing currently being drawn
- AA Network
- BB Architectural drawing currently being drawn
- CC Architectural drawing reference
- DD Architectural drawing nesting
- EE Water supply and drainage drawing currently being drawn
- FF Water supply and drainage drawing reference

(57) Abstract: The present invention relates to a CAD collaborative design system, for storing CAD files according to a timeline, and that facilitates restoration and review of versions created, modified, and updated at different times. The system stores the CAD files by means of summary files and an incremental databases, thereby reducing data transmission volume, ensuring accuracy of file restoration, and improving the file management efficiency of the entire CAD system. The present invention further provides a new referencing method, enabling a CAD drawing engineer to easily filter the content of a referenced document, and to share a referencing rule customized by themselves with other collaborating parties. A multi-layer display mode prevents the numerous problems caused by existing external reference nesting techniques, and increases the flexibility of referencing an external file. The present invention



WO 2020/015613 A1

苏省苏州市工业园区独墅湖高教区崇文路东平街286号浩辰大厦, Jiangsu 215123 (CN)。

(74) 代理人: 北京元本知识产权代理事务所 (BEIJING YUANBEN INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路9号汇智大厦3层2单元312, Beijing 100085 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

copies and superimposes referenced content (which can be filtered and selectively displayed) on a CAD file currently being edited, thereby achieving editing and viewing changes of the referenced content in a synchronized manner, and facilitating and improving the efficiency of collaboration.

(57) 摘要: 本发明涉及一种CAD协同设计系统, 让CAD文件按时间线储存, 不同时间创建、修改、更新的版本可以方便还原、查阅; 并且采用摘要文件和增量数据库的方式来储存CAD文件, 既减少了数据传输量, 又保证了文件还原时的准确性, 提高了整个CAD系统在文件管理上的效率。本发明还提供了新式的引用方法, 不仅让CAD绘图的工程师可以方便地过滤被引用文件的内容, 还可以将自己设置的引用规则分享给其他协同方; 而多层级的展示方式规避了现有外部参照中嵌套所产生的诸多问题, 增加了引用外部文件时的灵活性; 最后, 本发明通过将引用内容(可以过滤、可以选择性展示)复制叠加到当前编辑的CAD文件中, 实现了编辑与查看被引用内容变化的同步进行, 让协同工作更加方便、高效。

一种 CAD 协同设计系统

优先权申请

[1]. 本申请要求 2018 年 7 月 16 提交的中国发明专利申请 (i) CN201810778814.6 “一种 CAD 图形数据的时间线管理方法和系统”、(ii) CN201810779355.3 “CAD 图形系统中对外部文件的引用方法”、(iii) CN201810779485.7 “一种 CAD 图形系统引用的分级展示系统”、(iv) CN201810777826.7 “CAD 图形在可编辑图纸环境下查看引用变化的方法”的优先权，这四件优先权发明专利申请以引用方式全文并入。

技术领域

[2]. 本发明涉及计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 协同设计系统。

背景技术

[3]. CAD 协同设计项目的特点有三个：一是专业多、图形文件多、图形文件之间的参考关系错综复杂；二是图纸文件的格式复杂，且多为二进制数据，数据随机性也比较大；三是图纸的文件尺寸较大，小到几 MB，大到几百 MB，随着计算机硬件技术的提升，将来图纸文件的尺寸还可能更大。尤其是在协同设计项目的推进过程中，各专业工程师需要不断参照彼此的 CAD 图纸来绘制自己的图纸（例如，给排水工程师在绘制给排水 CAD 图时要参考建筑工程师正在的绘制、尚未完成的建筑图纸），协同方之间的参考还可能是多层级的（例如，暖通图纸参考电气图纸、电气图纸又参考了给排水图纸、给排水图纸还参考了建筑图纸），而且绘图过程中还经常需要反反复复地修改，在不同版本之间反复斟酌选择。

[4]. 传统的 CAD 系统无论是在文件的管理、传输和储存上，还是在文件参考引用功能（例如，外部参照）上都存在诸多弊端：例如，CAD 文件储存和传输数据开销量大、效率低，CAD 用户查看不同时间创建、编辑的 CAD 文件版本时往往很不方便。另外，因为受外部参照引用方式特性的限制，导致了一系列的问题：(i) 当前 CAD 图纸引用外部文件时过滤手段单一，难以精准地聚焦到当前用户最关注的元素；(ii) 难以便利地处理嵌套关系，在嵌套模式“覆盖型”和“附着型”之间转换很繁琐；以及 (iii) 不能在编辑当前 CAD 图纸的同时查看被引用图纸内容的变化，必须在编辑界面和查看变化界面之间转换非常麻烦。这些都负面地影响 CAD 协同设计时工作的效率，甚至存在引起协同设计项目中出现混乱的风险。

发明内容

[5]. 针对上述技术问题，本发明提供了一种新型的 CAD 协同设计系统，包含四个子发明（即 A 发明、B 发明、C 发明和 D 发明）以及基于这四个子发明的各种变型和拓展。

[6]. 本发明首先公开了一种 CAD 文件的时间线管理系统（及方法、计算机存储介质、计算机终端），其特征在于，包括：第一数据摘要文件与增量数据库；所述第一数据摘要文件包括第一数据项索引表和第一数据概要信息；所述增量数据库储存所述第一数据概要信息所对应的第一数据详细信息；所述第一数据项索引表用于在所述增量数据库中搜索所述第一数据概要信息所对应的所述第一数据详细信息；并且所述数据摘要文件被设置与第一还原点相关联。本发明采用数

据摘要文件与增量数据库的方式来进行 CAD 文件管理,既能通过传输增量数据来减小文件还原时的数据传输量,还能通过数据摘要文件的信息保存完整性来快速、准确地还原 CAD 文件。

[7]. 在另一发面,本发明还公开了一种 CAD 系统中对外部文件的引用方法、引用装置、计算机可读存储介质及计算机终端。所述引用方法包括以下步骤:根据至少一个引用条件创建至少一个独立于被引用文件的第一通用引用规则文件,并以可扩展的文件格式独立存储;根据被选中的至少一个所述第一通用引用规则文件引用至少一个所述被引用文件。本发明采用独立于被引用文件的引用规则文件,不仅可供用户重复使用,避免了重复设置引用条件,提高了用户协同绘图作业时的效率和准确率。

[8]. 在另一方面,本发明还公开了一种 CAD 系统引用的分级操作系统(及方法、计算机存储介质、计算机终端),其特征在于,包括:第一文件,包含至少一个第一元素;第二文件,包含至少一个第二元素;所述至少一个第一元素被复制叠加到所述第二文件中;所述至少一个第一元素与第一控制点关联,通过所述第一控制点可以实现对所述至少一个第一元素的独立操作。本发明解决的现有 CAD 系统中外部参照方式难以转换嵌套内容展示模式的问题(即在覆盖型和附加型),让 CAD 用户可以方便快捷地选择显示或隐藏被嵌套的内容,让多层次图纸参照/引用更加方便、快捷,提高了 CAD 绘图协同设计时的工作效率。

[9]. 在另一方面,本发明还公开了一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法(及系统、计算机存储介质、计算机终端),其特征在于,包括以下步骤:DS101 获取第一文件和第二文件;DS102 所述第一文件引用第二文件,将所述第二文件上的第一元素叠加到所述第一文件中;DS103 获取第三文件;DS104 获取所述第三文件对比所述第二文件的第一变化元素;并且 DS105 将所述第一变化元素也叠加到所述第一文件中。本发明让 CAD 绘图用户在可以继续编辑当前 CAD 图纸的情况下,查看被引用图纸的更新情况,从而解决了现有 CAD 系统中需要在当前 CAD 图纸之外,显示、查看被引用图纸变化后,再回到当前 CAD 图纸继续编辑的技术问题,提高了 CAD 协同设计的便利性和效率。

[10]. 与传统 CAD 系统相比,本发明所提供的 CAD 协同设计系统让 CAD 文件按时间线储存,不同时间创建、修改、更新的版本可以方便快速地还原、查阅;而采用摘要文件和增量数据库的形式,即减少了数据传输量,又保证了文件还原时的准确性,提高了整个 CAD 系统在文件管理上的效率。

[11]. 而新式的引用方法,不仅让 CAD 绘图的工程师可以方便地过滤被引用文件的内容,还可以将自己设置的引用规则分享给其他协同方;而多层次的展示方式规避了现有外部参照中嵌套所产生的诸多问题,增加了引用外部文件时的灵活性;最后,本发明通过将引用内容(可以过滤、可以选择性展示)复制叠加到当前编辑的 CAD 文件中,实现了编辑当前文件与查看被引用内容变化的同步、同界面进行,让协同工作更加方便、高效。

附图说明

[12]. 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍。在所有附图中,类似的元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中,各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。显而易见地,下面描述中的附图是本发明的子发明 A 发明、B 发明、C 发明和 D 发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

- [13]. 图 1 为 A 发明一种 CAD 图形数据的时间线管理方法的实施例流程图。
- [14]. 图 2 为 A 发明一种 CAD 图形数据的时间线管理方法的实施例示意图。
- [15]. 图 3a 为 A 发明一种 CAD 图形数据的时间线管理方法的实施例流程示意图。
- [16]. 图 3b 为 A 发明一种 CAD 图形数据的时间线管理方法的实施例流程示意图。
- [17]. 图 4a 为 A 发明一种 CAD 图形数据的时间线管理方法的实施例流程示意图。
- [18]. 图 4b 为 A 发明一种 CAD 图形数据的时间线管理方法的实施例流程示意图。
- [19]. 图 5a 为 B 发明的一种 CAD 系统中对外部文件的引用方法的一实施例的流程图；
- [20]. 图 5b 为 B 发明的一种 CAD 系统中对外部文件的引用方法的又一实施例的流程图；
- [21]. 图 6 为 B 发明的一种 CAD 系统中标准层组合平面图示例；
- [22]. 图 7 为 B 发明的一种 CAD 系统中新建图纸示例；
- [23]. 图 8 为 B 发明的一种 CAD 系统中引入图纸示例；
- [24]. 图 9 为 B 发明的一种 CAD 系统中绘制实体示例；
- [25]. 图 10 为 B 发明的一种 CAD 系统中绘制实体示例；
- [26]. 图 11 为 B 发明的一种 CAD 系统中新建引用规则示例；
- [27]. 图 12 为 B 发明的一种 CAD 系统中设置并保存引用规则文件示例；
- [28]. 图 13 为 B 发明的一种 CAD 系统中导入引用文件和引用规则文件示例；
- [29]. 图 14 为 B 发明的一种 CAD 系统中新增过滤规则示例；
- [30]. 图 15 为 B 发明的一种 CAD 系统中对外部文件的引用装置的一实施例的功能模块图；
- [31]. 图 16 为 B 发明的一种 CAD 系统中对外部文件的引用方法的又一实施例的流程图；
- [32]. 图 17 为 B 发明的一种 CAD 系统中对外部文件的引用装置的又一实施例的功能模块图；
- [33]. 图 18 为 B 发明的一种计算机终端的一实施例的部分硬件结构示意图；
- [34]. 图 19 为 B 发明的一种计算机终端的又一实施例的部分硬件结构示意图；
- [35]. 图 20 为反应 B 发明的 CAD 系统中对外部文件的引用方法中用户自定义引用条件的一实施例的示意图。
- [36]. 图 21 为 C 发明 CAD 图形系统引用的分级展示实施例方法流程图；
- [37]. 图 22 为 C 发明实施例的图纸 c 中实体图形的示意图；
- [38]. 图 23 为 C 发明实施例的图纸 b 中实体图形的示意图；
- [39]. 图 24 为 C 发明实施例的图纸 a 中实体图形的示意图；
- [40]. 图 25 为 C 发明实施例中引用分级树状关系图；
- [41]. 图 26 为 C 发明实施例的图纸 a 中去掉一个引用图纸 c 的示意图；
- [42]. 图 27 为 C 发明实施例的图纸 a 中去掉引用图纸 b 和引用图纸 c 的示意图；
- [43]. 图 28 为 C 发明 CAD 系统引用的分级操作方法实施例流程图；
- [44]. 图 29 为 C 发明 CAD 系统引用的分级操作方法实施例流程图；
- [45]. 图 30 为 C 发明 CAD 系统引用的分级操作系统实施例示意图。
- [46]. 图 31 为本发明 CAD 图形在可编辑图纸环境下查看引用变化的方法实施例

流程图；

- [47]. 图 32 为本发明实施例中 B 绘制的 CAD 图形示意图；
- [48]. 图 33 为本发明实施例中 A 参照 B 绘制的 CAD 图形示意图；
- [49]. 图 34 为本发明实施例中 B 修改后的 CAD 图形示意图；
- [50]. 图 35 为本发明实施例中 A 查看编辑 B 修改图形的界面图；
- [51]. 图 36 为本发明实施例中 A 参照修改后的 B 的 CAD 图形绘制的图形示意图；
- [52]. 图 37a 为本发明 CAD 图形在可编辑图纸环境下查看引用变化的方法实施例流程图；
- [53]. 图 37b 为本发明 CAD 图形在可编辑图纸环境下查看引用变化的方法实施例流程图。
- [54]. 图 38 为本发明 CAD 图形在可编辑图纸环境下查看引用变化的系统实施例示意图。
- [55]. 图 39 为本发明 CAD 协同设计系统实施例示意图。

具体实施方式

[56]. 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[57]. 本文中，使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为了有利于本发明的说明，其本身没有特定的意义。因此，“模块”、“部件”或“单元”可以混合地使用。

[58]. 需要注意的是，本发明中的各个子发明（A 发明、B 发明、C 发明和 D 发明）是可以组合在一起衍生出其它的技术方案、解决更多的技术问题、产生更多的技术效果的，因此本文中针对各个子发明的描述是可以互相印证、解释、说明、结合、组合、融合的。例如，B 发明、C 发明和 D 发明的一些实施例就可以组合在一起形成更高效方便的引用外部文件的技术方案。A 发明和其它子发明的结合可以让编辑修改后的 CAD 文件更高效地存储和分享给协同各方。

[59]. 但是，针对本文中各个子发明的描述可能会涉及到一些相同或相似的用词，如果这些相同或相似的用词在理解和含义上产生冲突或者矛盾，那么以这些用词在各自所属于的子发明的描述部分的理解和含义为准。例如，在不同的子发明中都有可能会出现“第一文件”、“第二文件”、“被引用文件”等词，那么在 B 发明中的“第一文件”以其在 B 发明中的理解和含义为准，在 C 发明中的“第一文件”以其在 C 发明中的理解和含义为准。

[60]. 名词释义：

[61]. “实体” (entity)：在本文中，实体指的是 CAD 文件上的图形数据，被显示在 CAD 绘图界面上。实体具有属性，即控制实体或元素特定视觉特征（例如可见性、颜色和线样式）的数据值。在不同的实施例中，实体也可以被称为“图素”、“图元”。

[62]. “对象” (object)：在本文中，对象指的是 CAD 文件上那些不会被显示在 CAD 绘图界面上的信息，例如，图层，文字样式，标注样式等。在本文中，“样式”指的是用于分类和定义特定几何和文本元素（例如线样式或文本样式）的属性命名集合。

[63]. “元素”：在本文中，元素指的是 CAD 文件上的所有可能信息，即包括

“实体”和“对象”，还可以是基于“实体”和/或“对象”的块、组、单元定义。

[64]. “文件”：在本文中，文件指的是能够在 CAD 系统中运行，用于绘制、编辑、修改、储存、查看 CAD 绘图的各类文件。常见的 CAD 文件格式包括，但不限于，DWG、DXF、DWT、DWF、DWL、DWS、DWX、MNU、MNC、MNL、MNS、CUI、CUIX、SHX、PAT、LIN、CTB、STB、PLT、PC3 等。

[65]. “协同方”：在本文中，协同方指的是共同参与到一个绘图项目中，互相协同作业的用户。协同方之间的专业可能相同（例如，多个建筑专业的工程师一起绘图），也可能不同（例如，建筑工程师、给排水工程师、电气工程师、暖通工程师一起绘图），协同方之间互相参考彼此绘制的图纸。

[66]. “控制点”：在本文中（尤其是针对 C 发明），控制点指的是针对某一组操作元素（包括实体、对象、块、组）的一个抽象描述，与句柄（handle）的概念类似，通过控制点可以快速定位到这一个集合，进而执行对该集合中元素的一系列操作。当然，在某些特殊情况下，组/集合中也可能仅含有一个操作元素。另外，在本文中，与控制点“关联”的就是接受控制点控制的意思，通过该控制点可以操作与其关联的操作对象。

A 发明：一种 CAD 文件的时间线管理系统、方法、计算机可读存储介质及计算机终端

[67]. A 发明涉及 CAD 领域，具体地说是一种 CAD 图形数据的时间线管理方法和系统。

[68]. 近年来互联网技术，特别是移动互联网技术在 CAD 设计领域得到了广泛的应用，原有的 CAD 整图传输技术开销大、效率低，不利于在互联网及移动领域进行协同设计和分享成果。近年来以 Subversion（简称 SVN）和 Git 为代表的源代码版本控制系统（version control system，简称 VCS）在软件协同开发领域得到了广泛的应用，但此类软件主要针对小尺寸的纯文本文件，而 CAD 图形数据通常是二进制的，其格式复杂，尺寸也大的多。

[69]. 以 Subversion 为代表的版本控制系统，是以文件变更列表的方式存储信息的。这类系统将它们保存的信息看作是一组基本文件和每个文件随时间逐步累积的差异。创建版本（即，还原点）时，生成并记录相对于上一版本的差异。追溯历史版本时则需要从基本文件开始，顺次合并每个还原点上的差异，最终还原出用户所需要的文件版本。由于存储的是差异，此类系统的数据量相对较小。但由于需要分析和处理差异，因此算法较复杂，运算量较大，也更容易产生错误。

[70]. 以 Git 为代表的版本控制系统，是以全文快照的方式存储信息的。这类系统把数据看作是对小型文件系统的一组快照。每次建立还原点，提交更新，或在其中保存项目状态时，它主要对当时的全部文件制作一个快照并保存这个快照的索引。为了高效，如果文件没有修改，它们不再重新存储该文件，而是只保留一个链接指向之前存储的文件，反之，即使修改很小，也要重新存储整个文件。由于存储的是全文快照，此类系统的数据量相对较大。但由于快照是完整的，不需要处理差异，因此其算法较简单，性能和可靠性更高。但要传输此快照，其 I/O 开销会比只传输差异大的多。

[71]. CAD 设计项目的特点有三个：一是专业多、图形文件多，图形文件之间的参考关系错综复杂；二是图纸文件的格式复杂，且多为二进制数据，数据随机性也比较大；三是图纸的文件尺寸较大，小到几 MB，大到几百 MB，随着计算机

硬件技术的提升，将来图纸文件的尺寸还可能更大。

[72]. 传统的 CAD 图档管理系统（管理软件、网盘、云储存系统等）在存储和传输 CAD 图档时，要么不具备时间线功能，要么是以整个 CAD 文件为单位，归档并产生版本（与 Git 类系统相似，也是以全文快照方式存储信息）。此类系统在处理设计变更时，即使每次图档变更的内容很小，也要存储和传输完整的图档文件，数据开销大，流量消耗多。

[73]. 不仅如此，由于 CAD 设计项目的图形文件多，每个图形文件的尺寸又比较大，因此，如果采用全文快照式数据存储方式，则随着时间线的推移，文件数量和还原点的数量不断增多，快照数量也将不断累积，要存取和传输这些快照，所需数据开销将十分可观。

[74]. 另外，由于 CAD 设计项目的图形文件是复杂的二进制格式，尺寸大，因此如果采用以 Subversion 为代表的差异累积式存储方式，则收集和处理差异数据的算法必然复杂，运算慢，且容易出错。由于数据随机性大，即使很小的修改，前后两个版本的文件数据也可能存在大量的差异，因此相对于全文快照，差异累积方式的存储优势也可能不明显。

[75]. A 发明的目的在于提供一种能够适用于 CAD 协同设计系统的新型的 CAD 文件的管理方式，在一定程度上克服或缓解现有 CAD 系统中文件储存、传输和管理的技术问题。

[76]. 一种 CAD 文件的时间线管理系统，其特征在于，包括：第一数据摘要文件与增量数据库；所述第一数据摘要文件包括第一数据项索引表和第一数据概要信息；所述增量数据库储存所述第一数据概要信息所对应的第一数据详细信息；所述第一数据项索引表用于在所述增量数据库中搜索所述第一数据概要信息所对应的所述第一数据详细信息；并且所述数据摘要文件被设置与第一还原点相关联。

[77]. 进一步地，A 发明还包括：时间轴，所述第一还原点根据其创建的时间被设置所述时间轴上。

[78]. 进一步地，所述时间轴线上包括多个还原点，所述多个还原点根据其创建时间依次排列。

[79]. 进一步地，A 发明还包括，第二数据摘要文件，包括第二增量数据项索引表和第二数据概要信息；所述第二数据概要信息相对于所述第一数据概要信息的增量数据详细信息被储存在所述增量数据库中；包括第二增量数据项索引表用于在所述增量数据库中搜索所述第二数据概要信息所对应的第二数据详细信息；并且所述第二数据摘要文件被设置与第二还原点相关联。

[80]. 进一步地，所述第一还原点和所述第二还原点按创建的时间依次排列在所述时间轴上。

[81]. 进一步地，所述第二数据详细信息包括（i）所述增量数据详细信息，以及（ii）所述第一数据详细信息中一部分或全部详细信息。

[82]. 进一步地，所述第一数据摘要文件以全文快照方式保存。

[83]. 进一步地，其特征在于，所述第一数据摘要文件是基于一张或多张 CAD 图纸生成的，所述一张或多张 CAD 图纸均涉及同一个工程项目。

[84]. 进一步地，所述第一数据概要信息包括作者信息、创建时间、修改时间和/或缩略图中的一种或多种概要信息。

[85]. 进一步地，其特征在于，所述第一数据详细信息即为元数据项（metadata）。

[86]. 进一步地, 所述第一数据详细信息包括一个或多个 CAD 元素, 以及所述一个或多个 CAD 元素所对应的元素属性, 所述元素属性包括元素在 CAD 图纸中的插入位置、拉伸大小比例、起点与终点信息和/或渲染信息。

[87]. A 发明还公开了一种 CAD 系统的用户终端, 其特征在于, 包括: 还原点获取模块, 用于向时间线储存装置获取第一还原点; 还原点解析模块, 与所述还原点获取模块连接, 用于解析与所述第一还原点相关联的第一数据摘要文件, 所述第一数据摘要文件包括第一数据项索引表和第一数据概要信息; 文件还原模块, 与所述还原点解析模块连接, 获取所述第一数据项索引表与所述第一数据概要信息, 并且从所述时间线储存装置的增量数据库中获取与所述第一数据概要信息相对应的第一数据详细信息, 还原生成第一文件。

[88]. 进一步地, A 发明还包括: 所述还原点获取模块在所述时间线储存装置内的时间轴上获取所述第一还原点。

[89]. 进一步地, 所述还原点获取模块也向所述时间线储存装置获取第二还原点; 所述还原点解析模块通过所述第二还原点获取第二数据摘要文件, 包括第二增量数据项索引表和第二数据概要信息; 所述文件还原模块, 基于所述第二增量数据项索引表和所述第二数据概要信息从所述时间线储存装置的增量数据库中获取与所述第二数据概要信息相对应的第二数据详细信息, 还原生成第二文件。

[90]. 进一步地, 所述第二数据详细信息包括: 储存在所述增量数据库中, (i) 所述第二数据概要信息相对于所述第一数据概要信息的增量数据详细信息; 以及 (ii) 所述第一数据详细信息中一部分或全部详细信息。

[91]. 进一步地, 所述第一数据摘要文件以全文快照方式保存。

[92]. 进一步地, 所述第一数据摘要文件包括一张或多张 CAD 图纸, 均涉及同一个工程项目。

[93]. 进一步地, 所述第一数据概要信息包括作者信息、创建时间、修改时间和/或缩略图中的一种或多种概要信息。

[94]. 进一步地, 所述第一数据详细信息即为元数据项 (metadata)。

[95]. 进一步地, 所述第一数据详细信息包括一个或多个 CAD 元素, 以及所述一个或多个 CAD 元素所对应的元素属性, 所述元素属性包括元素在经还原生成的 CAD 图纸中的插入位置、拉伸大小比例、起点与终点信息和/或渲染信息。

[96]. A 发明还公开了一种 CAD 文件的时间线管理方法, 其特征在于, 包括以下步骤: AS101 获取一件或多件第一 CAD 文件; AS102 基于所述一件或多件第一 CAD 文件创建第一数据摘要文件, 所述第一数据摘要文件包括所述一件或多件 CAD 文件的第一数据项索引表和第一数据概要信息; AS103 从所述一件或多件第一 CAD 文件中提取与所述第一数据概要信息相对应的第一数据详细信息, 将所述第一数据详细信息储存于增量数据库, 并将其第一存储路径记录在所述第一数据项索引表中; AS104 创建第一还原点, 将所述第一数据摘要文件与所述第一还原点相关联。

[97]. 进一步地, A 发明还包括以下步骤: AS105 将所述第一还原点按其创建完成的时间记录在时间轴上。

[98]. 进一步地, A 发明还包括以下步骤: AS106 获取一件或多件第二 CAD 文件; AS107 基于所述一件或多件第二 CAD 文件创建第二数据摘要文件, 所述第二数据摘要文件包括所述一件或多件 CAD 文件的第二数据项索引表和第二数据概要信息; AS108 比较所述第一数据摘要文件和所述第二数据摘要文件, 将所述第二数据摘要文件相对于所述第一数据摘要文件的增量数据的详细信息储存于增

量数据库,使所述增量数据库中包括与所述第二数据概要信息相对应的所有第二数据详细信息,并将其第二储存路径记录在所述第二数据项索引表中;AS109 创建第二还原点,将所述第二数据摘要文件与所述第二还原点相关联。

[99]. 进一步地,A 发明还包括以下步骤:AS110 将所述第二还原点按其创建完成的时间记录在时间轴上。

[100]. 进一步地,所述第一数据摘要文件以全文快照方式保存。

[101]. 进一步地,所述一件或多件第一 CAD 文件均涉及同一个工程项目。

[102]. 进一步地,所述第一数据概要信息包括作者信息、创建时间、修改时间和/或缩略图中的一种或多种概要信息。

[103]. 进一步地,所述第一数据详细信息即为元数据项(metadata)。

[104]. 进一步地,所述第一数据详细信息包括一个或多个 CAD 元素,以及所述一个或多个 CAD 元素所对应的元素属性,所述元素属性包括元素在经还原生成的 CAD 图纸中的插入位置、拉伸大小比例、起点与终点信息和/或渲染信息。

[105]. A 发明还公开了一种还原 CAD 文件的方法,其特征在于,包括以下步骤:AS201 从时间线储存装置获取第一还原点,以及与所述第一还原点相关联的第一数据摘要文件,所述第一数据摘要文件包括第一数据项索引表和第一数据概要信息;AS202 根据所述第一数据项索引表与所述第一数据概要信息从所述时间线储存装置的增量数据库中获取与所述第一数据概要信息相对应的第一数据详细信息;AS203 根据所述第一数据详细信息,按照所述第一数据摘要文件,还原生成第一文件。

[106]. 进一步地,所述第一还原点被记录在所述时间线储存装置的时间轴上。

[107]. 进一步地,A 发明还包括以下步骤:AS204 从所述时间线储存装置获取第二还原点,以及与所述第二还原点相关联的第二数据摘要文件,所述第二数据摘要文件包括第二数据项索引表和第二数据概要信息;AS205 根据所述第二数据项索引表,以及所述第二数据概要信息相比所述第一数据概要信息的增量数据,从所述增量数据库中获取与所述增量数据相对应的增量数据详细信息;AS206 结合所述第一数据详细信息、所述增量数据详细信息,按照所述第二数据摘要文件还原生成第二文件。

[108]. 进一步地,所述第一数据摘要文件以全文快照方式保存。

[109]. 进一步地,所述第一数据摘要文件是基于一张或多张 CAD 图纸生成的,所述一张或多张 CAD 图纸均涉及同一个工程项目。

[110]. 进一步地,所述第一数据概要信息包括作者信息、创建时间、修改时间和/或缩略图中的一种或多种概要信息。

[111]. 进一步地,所述第一数据详细信息即为元数据项(metadata)。

[112]. 进一步地,所述第一数据详细信息包括一个或多个 CAD 元素,以及所述一个或多个 CAD 元素所对应的元素属性,所述元素属性包括元素在经还原生成的 CAD 图纸中的插入位置、拉伸大小比例、起点与终点信息和/或渲染信息。

[113]. 为使 A 发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合 A 发明实施例中的附图,对 A 发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是 A 发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于 A 发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于 A 发明保护的范围。

[114]. **A 发明实施例一**

[115]. A 发明的 CAD 图形数据由两部分构成:一部分是数据摘要文件,另一部

分存取实际数据的增量数据库。

[116]. 数据摘要文件由两部分构成，主要部分是用于在增量数据库中检索数据项目的索引表，另一部分用于存储其他必要的图形数据概要信息，比如作者、创建时间、修改时间、缩略图等。

[117]. 增量数据库用于存储 CAD 图形中对象的详细数据，即元数据项，元数据项包含构造此对象的所有必要信息。当图形发生修改时，将新增或修改对象的元数据添加到数据库中，形成新的数据项。

[118]. CAD 设计项目的时间线由一系列随时间推移的还原点构成。每个还原点对当时的文件制作一个基于数据摘要的全文快照，并且制作一个指向这个数据摘要全文快照的索引。还原点上的每个文件都有一个与之对应的数据摘要文件。数据摘要用于在复原此文件时，从增量数据库中检索必要的元数据集合。

[119]. 如图 1 所示，A 发明公开了一种 CAD 图形数据的时间线管理方法，包括以下步骤：

[120]. 步骤 AS01，设置时间线存储装置 A200 分类存储数据

[121]. 时间线存储装置 A200 被设置为可以为所选的全部 CAD 图形建立相应的数据摘要文件 A202 和相应的增量数据库 A204：时间线存储装置 A200 读取并解析全部所选 CAD 图形，将每个 CAD 图形文件中的对象元数据记录在相应的增量数据库中 A204，同时计算每项数据的索引 A206，并将索引 A206 填充到数据摘要文件 A202 并保存；数据摘要文件 A202 包括用于在增量数据库 A204 文件中检索数据项目的索引表 A206 和其他必要的图形数据概要信息（比如作者、创建时间、修改时间、缩略图等）；增量数据库 A204 用于存储 CAD 图形中对象的详细数据，即元数据项(metadata)，当图形发生修改时，将新增或修改对象的元数据添加到增量数据库中形成新的数据项。

[122]. 步骤 AS02，建立基准还原点 208

[123]. CAD 用户通过导入功能，将需要的一组 CAD 图形导入时间线存储装置 A200 中。

[124]. 注意，A 发明采用“全局时间线”的方式，即每一个还原点（包括基准还原点）都包含一整套相关的 CAD 图形（例如，均与一个工程项目有关的建筑图纸、给排水图纸、电气图纸、暖通图纸等）。换句话说，A 发明是针对整套 CAD 图形建立时间线，而不是针对每个 CAD 图纸建立其单独的时间线 - 这样的全局时间线的好处是让 CAD 用户可以在每一个还原点获取该时间点上与该项目相关的全套 CAD 图纸，有利于多人多专业多版本 CAD 图纸的整体管理，避免出现混乱。

[125]. 针对这一组需要同步到服务器的数据摘要文件 A202，时间线存储装置 A200 为这一组数据摘要文件 A202 创建一个基准还原点 A208，时间线存储装置 A200 将新创建的基准还原点信息 A208、选择的数据摘要文件 A202 及相关的增量数据 A204 发送给服务器，由服务器建立归档。

[126]. 步骤 AS03，获取基准还原点 208

[127]. 通过检出，从服务器获取 CAD 设计项目的基准还原点 A208，时间线存储装置 A200 将所选的基准还原点 A208 下载到 CAD 用户的本地电脑，并在本地为此基准还原点 A208 建立工作快照。

[128]. 步骤 AS04，展开还原点内容

[129]. 通过 CAD 软件打开工作快照中的数据摘要文件 A202，时间线存储装置 A200 对此数据摘要文件 A202 的索引表 A206 进行分析，将图形数据以增量方式同步到本地增量数据库 A204，然后再将图形数据组装为 CAD 编辑软件

可识别的数据格式。

[130]. 步骤 AS05, 保存修改信息

[131]. 使用 CAD 软件对 CAD 图形作出修改并保存, 时间线存储装置 A200 分析所做的修改, 将新增、删减或修改过的对象数据信息保存到增量数据库 A204, 然后更新相应的数据摘要文件 A202a (例如, 索引表被更新为 A206a)。

[132]. 步骤 AS06, 建立新的还原点 A210

[133]. 选择一组需要同步到服务器的数据摘要文件, 时间线存储装置 A200 为这一组数据摘要文件 A202a 创建一个新的还原点 A210, 时间线存储装置 A200 将新创建的新的还原点信息 A210、选择的数据摘要文件 A202a 及相关的增量数据发送给服务器, 由服务器建立归档。

[134]. 请注意, 尽管 A 发明采用“全局时间线”的方式, 但是“全局时间线”中的“全局”指的是每个还原点都包含项目当时的全部文件, 相对于上一个还原点, 其中只有部分文件是变动过的。这部分变动可以包含所有本地修改, 也可以只包含部分本地修改, 而后者可能更常见, 因此上步骤 AS06 提交数据摘要文件 A202a 时是“选择性”。比如: CAD 用户改动了 10 个文件, 但只想提交其中 3 个, 那么 CAD 用户就可以将这 3 个文件挑选出来, 作为本次提交的对象, 剩下 7 个文件可以以后再说。

[135]. 举个更实际一点例子: 设想某设计师正并行处理两项设计任务 (或变更), 其中一项已完成, 涉及 3 个文件修改, 另一项还在进行中, 涉及 7 个文件修改。此时, 设计师需要且只需要提交的是已完成任务相关的 3 个文件, 因此提交时必须先做出“选择”。选择的内容为: 因已完成任务而引起变动的文件。变动则包括: 新增、修改或删除。

[136]. 步骤 AS07, 更新到还原点

[137]. 协同用户可以通过更新功能, 将自己的 CAD 图形版本更新到最新版本或选择需要更新到的某一个还原点。方法如下: 时间线存储装置 A200 将所选的还原点从服务器下载到本地, 并更新相应的工作快照, 时间线存储装置 A200 对此还原点的信息进行解析, 找出其中发生修改的 CAD 图形文件, 然后将 CAD 图形文件对应的数据摘要文件下载到本地, 并更新到工作快照中。

[138]. 图 2 中的加粗剪头标示的就是有变更数据的部分。

[139]. **A 发明实施例二**

[140]. 在一些实施例中, A 发明公开了一种 CAD 图纸的时间线储存装置, 其特征在于, 包括: 第一数据摘要文件与增量数据库; 所述第一数据摘要文件包括第一数据项索引表和第一数据概要信息; 所述增量数据库储存所述第一数据概要信息所对应的第一数据详细信息; 所述第一数据项索引表用于在所述增量数据库中搜索所述第一数据概要信息所对应的所述第一数据详细信息; 并且所述数据摘要文件被设置与第一还原点相关联。

[141]. 在一些实施例中, A 发明还包括时间轴, 所述第一还原点根据其创建的时间被设置所述时间轴上。在一些实施例中, 所述时间轴线上包括多个还原点, 所述多个还原点根据其创建时间依次排列。

[142]. 在一些实施例中, A 发明还包括, 第二数据摘要文件, 包括第二增数据项索引表和第二数据概要信息; 所述第二数据概要信息相对于所述第一数据概要信息的增量数据详细信息被储存在所述增量数据库中; 包括第二增数据项索引表用于在所述增量数据库中搜索所述第二数据概要信息所对应的第二数据详细信息; 并且所述第二数据摘要文件被设置与第二还原点相关联。

[143]. 在一些实施例中, 所述第一还原点和所述第二还原点按创建的时间依次排列在所述时间轴上。在一些实施例中, 所述第二数据详细信息包括 (i) 所述增量数据详细信息, 以及 (ii) 所述第一数据详细信息中一部分或全部详细信息。在一些实施例中, 所述第一数据摘要文件以全文快照方式保存。在一些实施例中, 所述第一数据摘要文件是基于一张或多张 CAD 图纸生成的, 所述一张或多张 CAD 图纸均涉及同一个工程项目。在一些实施例中, 所述第一数据概要信息包括作者信息、创建时间、修改时间和/或缩略图中的一种或多种概要信息。在一些实施例中, 所述第一数据详细信息即为元数据项 (metadata)。

[144]. **A 发明实施例三**

[145]. 在一些实施例中, A 发明公开了一种 CAD 系统的用户终端, 其特征在于, 包括: 还原点获取模块, 用于向时间线储存装置获取第一还原点; 还原点解析模块, 与所述还原点获取模块连接, 用于解析与所述第一还原点相关联的第一数据摘要文件, 所述第一数据摘要文件包括第一数据项索引表和第一数据概要信息; 文件还原模块, 与所述还原点解析模块连接, 获取所述第一数据项索引表与所述第一数据概要信息, 并且从所述时间线储存装置的增量数据库中获取与所述第一数据概要信息相对应的第一数据详细信息, 还原生成第一文件。

[146]. 在一些实施例中, A 发明还包括: 所述还原点获取模块在所述时间线储存装置内的时间轴上获取所述第一还原点。

[147]. 在一些实施例中, 所述还原点获取模块也向所述时间线储存装置获取第二还原点; 所述还原点解析模块通过所述第二还原点获取第二数据摘要文件, 包括第二增量数据项索引表和第二数据概要信息; 所述文件还原模块, 基于所述第二增量数据项索引表和所述第二数据概要信息从所述时间线储存装置的增量数据库中获取与所述第二数据概要信息相对应的第二数据详细信息, 还原生成第二文件。

[148]. 在一些实施例中, 所述第二数据详细信息包括: 储存在所述增量数据库中, 所述第二数据概要信息相对于所述第一数据概要信息的增量数据详细信息; 以及所述第一数据详细信息中一部分或全部详细信息。在一些实施例中, 所述第一数据摘要文件以全文快照方式保存。在一些实施例中, 所述第一数据摘要文件包括一张或多张 CAD 图纸, 均涉及同一个工程项目。在一些实施例中, 所述第一数据概要信息包括作者信息、创建时间、修改时间和/或缩略图中的一种或多种概要信息。在一些实施例中, 所述第一数据详细信息即为元数据项 (metadata)。

[149]. **A 发明实施例四**

[150]. 在一些实施例中, A 发明公开了一种 CAD 图纸的管理方法, 其特征在于, 包括以下步骤 (见图 3a): AS101 获取一件或多件第一 CAD 文件; AS102 基于所述一件或多件第一 CAD 文件创建第一数据摘要文件, 所述第一数据摘要文件包括所述一件或多件 CAD 文件的第一数据项索引表和第一数据概要信息; AS103 从所述一件或多件第一 CAD 文件中提取与所述第一数据概要信息相对应的第一数据详细信息, 将所述第一数据详细信息储存于增量数据库, 并将其第一存储路径记录在所述第一数据项索引表中; AS104 创建第一还原点, 将所述第一数据摘要文件与所述第一还原点相关联。

[151]. 在一些实施例中, A 发明还包括以下步骤: AS105 将所述第一还原点按其创建完成的时间记录在时间轴上。

[152]. 在一些实施例中, A 发明还包括以下步骤 (见图 3b): AS106 获取一件或多件第二 CAD 文件; AS107 基于所述一件或多件第二 CAD 文件创建第二数据摘要文件, 所述第二数据摘要文件包括所述一件或多件 CAD 文件的第二数据

项索引表和第二数据概要信息；AS108 比较所述第一数据摘要文件和所述第二数据摘要文件，将所述第二数据摘要文件相对于所述第一数据摘要文件的增量数据的详细信息储存于增量数据库，使所述增量数据库中包括与所述第二数据概要信息相对应的所有第二数据详细信息，并将其第二储存路径记录在所述第二数据项索引表中；AS109 创建第二还原点，将所述第二数据摘要文件与所述第二还原点相关联。

[153]. 在一些实施例中，A 发明还包括以下步骤：AS110 将所述第二还原点按其创建完成的时间记录在时间轴上。在一些实施例中，所述第一数据摘要文件以全文快照方式保存。在一些实施例中，所述一件或多件第一 CAD 文件均涉及同一个工程项目。在一些实施例中，所述第一数据概要信息包括作者信息、创建时间、修改时间和/或缩略图中的一种或多种概要信息。在一些实施例中，所述第一数据详细信息即为元数据项 (metadata)。

[154]. A 发明实施例五

[155]. 在一些实施例中，A 发明公开了一种还原 CAD 文件的方法，其特征在于，包括以下步骤 (图 4a)；AS201 从时间线储存装置获取第一还原点，以及与所述第一还原点相关联的第一数据摘要文件，所述第一数据摘要文件包括第一数据项索引表和第一数据概要信息；AS202 根据所述第一数据项索引表与所述第一数据概要信息从所述时间线储存装置的增量数据库中获取与所述第一数据概要信息相对应的第一数据详细信息；AS203 根据所述第一数据详细信息，按照所述第一数据摘要文件，还原生成第一文件。在一些实施例中，所述第一还原点被记录在所述时间线储存装置的时间轴上。

[156]. 在一些实施例中，A 发明还包括以下步骤 (图 4b)：AS204 从所述时间线储存装置获取第二还原点，以及与所述第二还原点相关联的第二数据摘要文件，所述第二数据摘要文件包括第二数据项索引表和第二数据概要信息；AS205 根据所述第二数据项索引表，以及所述第二数据概要信息相比所述第一数据概要信息的增量数据，从所述增量数据库中获取与所述增量数据相对应的增量数据详细信息；AS206 结合所述第一数据详细信息、所述增量数据详细信息，按照所述第二数据摘要文件还原生成第二文件。

[157]. 在一些实施例中，所述第一数据摘要文件以全文快照方式保存。在一些实施例中，所述第一数据摘要文件是基于一张或多张 CAD 图纸生成的，所述一张或多张 CAD 图纸均涉及同一个工程项目。在一些实施例中，所述第一数据概要信息包括作者信息、创建时间、修改时间和/或缩略图中的一种或多种概要信息。在一些实施例中，所述第一数据详细信息即为元数据项 (metadata)。

[158]. 与现有技术相比，A 发明具有以下技术特点：

[159]. 1. 储存时间线信息的方式是快照式的 (即使用全文快照方式来保存数据摘要文件)，而储存还原点数据的方式则是增量式的，二者兼而有之。2. 因为 A 发明传输和处理 CAD 图形的方式是数据摘要加增量数据，因此 A 发明没有对整个 CAD 图形进行全文快照。3. A 发明通过分析数据摘要文件和增量数据以追溯各还原点之间的设计变更，而不是基于整个 CAD 图形进行差异比较。

[160]. A 发明是以整个工程设计项目为单位制作时间线的，而不是为项目中的每个 CAD 图形文件建立独立的时间线。

[161]. 基于上述技术特点，A 发明的有益效果在于：1. A 发明以数据摘要加数据增量方式来管理 CAD 图形的时间线和数据信息，而不是完整的图形文件，从而达到既能降低 CAD 图形数据的存储和传输开销，又能提高数据线存储装置的处理

理性能。2. A 发明以工程设计项目为单位建立全局时间线，而不是为项目中的每个 CAD 图形文件建立独立的时间线，从而确保每个还原点上项目的图形数据都是完整一致的，不容易出现新旧图形混用的情况。例如：电气布置图以建筑平面图为参考的设计场景，若取到的两个文件版本不配套，则出图的结果就可能是错误的。A 发明建立时间线的方式可以避免这样的错误发生。3. A 发明通过传输 CAD 图形的增量数据，而不是整个 CAD 图形文件，从而大幅降低了 CAD 图形数据的传输数据量，提高了传输效率。4. A 发明通过分析数据摘要和增量数据来追溯设计变更，从而提高了查看设计变更的效率。

[162]. 具体而言，A 发明通过为 CAD 图形文件创建数据摘要文件，然后再以储存数据摘要的全文快照方式建立时间线的。因文件修改而产生的增量数据（即差异部分）另外储存于增量数据库中。数据摘要比原文件要小的多。此外它还包含要处理该原文件的一切必要信息和元数据索引，即数据摘要文件具备完整性。

[163]. 由于数据摘要文件具备尺寸很小的特征，通过储存数据摘要的全文快照来建立时间线信息，相比原文快照（Git 方式），A 发明的数据消耗更小，即降低了装置的储存空间要求和 I/O 开销。这一优势特别适合移动设备（内存小）和互联网（传输慢，资费高）领域。

[164]. 举例说明 A 发明的这一技术优势：以一个初始文件数量为 100 个的 CAD 设计项目为例。如果文件的平均大小为 10MB，总计拥有 200 个还原点，每个还原点平均修改 5 个文件，每个文件每次变更的数据量为 100KB。其中基准数据为： $(10 \text{ MB/个} * 100 \text{ 个}) = 1\text{GB}$ 。基于全文快照方式，要存储此项目的完整时间线，所需数的附加据量为： $(10 \text{ MB/个} * 5 * 200) = 10\text{GB}$ 。而 A 发明是以图形文件的数据摘要为快照建立还原点的，修改的数据（差异部分）分开存储在对应的增量数据库中，数据摘要因为存储的是数据项的索引而非数据项本身，其尺寸相比原图要小的多，假定为： $1/10$ （即 1MB）。则基于 A 发明的技术方案，要存储此项目的完整时间线，所需数的附加据量为：**【 $(1/10 \text{ MB} + 100 \text{ KB}) * 5 * 200$ 】** = 1.1GB，大约是全文快照方式的 $1/10$ 。索引项相比数据项的尺寸越小，A 发明的存取优势就约明显。

[165]. 另外，由于 A 发明的时间线装置储存的是数据摘要，而数据摘要文件具备完整性，因此当用户需要追溯版本（还原点）之间的设计变更时，A 发明只需要对比两个还原点上的数据摘要文件，即可获得完整的变更信息（例如，通过比较数据概要信息找到增量数据概要，再从增量数据库中获取与所述增量数据概要相对应的增量数据详细信息）。换句话说，用户仅通过数据摘要文件便可以将文件从任一还原点上恢复到另一个还原点，而不是像 Subversion 那样，需要从基本文件开始，顺次合并每个还原点上的差异以恢复文件的版本。这种基于差异合并的恢复方式，显然需要分析和处理更多的数据。因此，相比差异式时间线装置，A 发明的性能和可靠性更高，即提高了装置的性能和数据安全性问题；并且提高了效率，解决了追溯设计变更时的效率问题。

[166]. A 发明的应用领域广泛，包括，但不限于，CAD 图形数据的网络化储存、共享和保护。A 发明的其它应用场景如下：1. 数据文件满足可元数据化的要求。即可将数据文件分解为更小的元数据集合。2. 用于磁盘文件的增量保存或读取。3. 用于在网络环境下增量传输文件或数据。4. 用于数据文件的备份和恢复。

[167]. 上面结合附图对 A 发明的实施例进行了描述，但是 A 发明并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本

领域的普通技术人员在 A 发明的启示下,在不脱离 A 发明宗旨和权利要求所保护的范围内,还可做出很多形式,这些均属于 A 发明的保护之内。例如,在上述实施例一中,虽然时间线储存装置被放置在远端服务器中(例如,CAD 协同设计系统的云端),但是一个 CAD 用户也可以在自己的本地计算机终端里创建时间线储存装置,并创建一条完整的工程项目时间线(也可以被称为私有时间线)。该 CAD 用户可以将其建立的私有时间线整体上传到 CAD 协同设计系统的云端,供其协同方获取不同还原点上的 CAD 文件。换个角度来说,虽然 A 发明尤其适用于 CAD 协同设计系统,但 A 发明也完全可以被运用在非协同设计项目中,一个 CAD 绘图工程师也可以运用 A 发明来管理其绘制点的 CAD 文件。

B 发明: CAD 系统中对外部文件的引用方法、引用装置、计算机可读存储介质及计算机终端

[168]. B 发明涉及一种 CAD 系统中对外部文件的引用方法、引用装置、计算机可读存储介质及计算机终端。

[169]. 传统的 CAD 制图过程中,各个专业之间需要互相依赖其它专业提供的图纸或其它外部文件,通常,他们会将其它专业提供的图纸,用外部参照的方式引入到自己的图纸中,参照图纸中的楼层、房间、墙等等元素进行制图。单一专业往往专注于某一方面的元素,其它专业的图纸对于他们来说,可能因为包含了其它方面的元素而显得太过复杂,所以在引入其它专业提供的图纸时,需要设置过滤规则。

[170]. 在现有技术中,CAD 系统中针对外部参照(External Reference, XREF)文件常见的过滤规则类型只有两种:(i)设置裁剪区域和(ii)设置隐藏的图层。过滤规则的类型过于单一,无法针对引入的 CAD 图纸进行复杂灵活的操作。即使参照进来(或引入)的 CAD 图纸千差万别,但由于常见的过滤规则类型(设置裁剪区域或设置隐藏的图层)只有这两种,CAD 软件用户也只能在这两种规则类型中进行选择。

[171]. 另外,在现有 CAD 系统中,外部参照文件与针对该外部参照文件的过滤规则是一块保存在 dwg 文件中的二进制数据,因此过滤规则与 CAD 图纸数据紧密结合(即以强耦合性的方式将过滤规则和 CAD 图纸数据一起保存),导致这套具体的过滤规则不能方便地被用于其它外部参照文件。另外,每个被引用的外部参照文件可能被不同的用户多次引用,如果每次引用都单独设置具体的过滤规则,会使引用工作变得非常繁琐枯燥,并且容易出错。换句话说,这种强耦合性的保存方式,使得过滤规则的重复利用率不高,修改和维护的成本也较高。

[172]. 另外,由于过滤规则被存储在 dwg 图纸中,增加任何新功能都会导致 CAD 图纸文件格式的变化,然而,像 dwg 图纸这种传播广泛的文件,轻易不会修改,因此,很难扩展这些已经固有的功能,也即是说,过滤的手段固化,并且扩展性不好。

[173]. B 发明的目的在于提供一种新型的 CAD 系统引用方式,在一定程度上克服或缓解现有 CAD 系统中外部参照方式的上述缺陷。

[174]. 为了实现上述目的,B 发明公开了一种 CAD 系统中对外部文件的引用方法,其特征在于,包括以下步骤:根据至少一个引用条件创建至少一个独立于被引用文件的第一通用引用规则文件,并以可扩展的文件格式独立存储;根据被选中的至少一个所述第一通用引用规则文件引用至少一个所述被引用文件。

[175]. 进一步地,所述第一通用引用规则文件是在由协同方发送来的第二通用

引用规则文件的基础上进行扩展得到的,所述第二通用规则文件是根据所述协同方选择的至少一个引用条件创建的。

[176]. 进一步地,所述引用规则文件以 XML (Extensible Markup Language) 格式进行存储的。进一步地,所述引用条件包括图层过滤操作指令、裁剪区域过滤操作指令,和/或图纸过滤操作指令。进一步地,所述图纸过滤操作指令为基于所述被引用文件中的各个对象类型及其特性所添加的自定义引用条件。

[177]. B 发明也公开了一种 CAD 系统中对外部文件的引用方法,其特征在于,包括以下步骤:获取协同方发送来的至少一个第三通用引用规则文件;根据被选中的至少一个所述第三通用引用规则文件引用至少一个被引用文件;其中,所述第三通用引用规则文件是预先根据所述协同方所选择的至少一个引用条件创建的,并以可扩展的文件格式独立存储的。

[178]. 进一步地,所述引用规则文件是以 XML 格式进行存储的。进一步地,所述引用条件包括图层过滤操作指令、裁剪区域过滤操作指令,和/或图纸过滤操作指令。进一步地,所述图纸过滤操作指令为基于所述被引用文件中的各个对象类型及其特性所添加的自定义引用条件。

[179]. B 发明也公开了一种应用于 CAD 系统的外部文件引用装置,其特征在于,包括:引用规则文件创建模块,用于根据至少一个引用条件创建至少一个独立于被引用文件的第一通用引用规则文件,并以可扩展的文件格式独立存储;第一存储模块,用于存储所述引用规则文件创建模块所创建的至少一个所述第一通用引用规则文件;第一引用模块,用于根据被选中的至少一个所述第一通用引用规则文件引用至少一个所述被引用文件。

[180]. 进一步地,所述第一通用引用规则文件是所述引用规则文件创建模块在由协同方发送来的第二通用引用规则文件的基础上进行扩展得到的,所述第二通用规则文件是根据所述协同方选择的至少一个引用条件创建的。

[181]. 进一步地,其特征在于,所述引用规则文件是以 XML 格式进行存储的。进一步地,其特征在于,所述引用条件包括图层隐藏操作指令、裁剪区域隐藏操作指令,和/或图纸过滤操作指令。进一步地,所述图纸过滤操作指令为基于所述被引用文件中的各个对象类型及其特性所添加的自定义引用条件。

[182]. B 发明也公开了一种应用于 CAD 系统的外部文件引用装置,其特征在于,包括:获取模块,用于获取协同方发送来的至少一个第二通用规则文件;第二引用模块,用于根据被选中的至少一个所述第二通用引用规则文件引用至少一个被引用文件;其中,所述第二通用引用规则文件是预先根据所述协同方所添加的至少一个引用条件创建的,并以可扩展的文件格式独立存储的。

[183]. 进一步地,所述引用规则文件是以 XML 格式进行存储的。进一步地,所述引用条件包括隐藏图层操作指令、裁剪区域操作指令,以及过滤图纸操作指令。进一步地,所述图纸过滤操作指令为基于所述被引用文件中的各个元素类型及其特性所添加的自定义引用条件。

[184]. B 发明也公开了一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质包括一组指令,当执行所述指令时,引起至少一个处理器执行包括以下的操作:根据至少一个引用条件创建至少一个独立于被引用文件的第一通用引用规则文件,并以可扩展的格式独立存储;根据被选中的至少一个所述第一通用引用规则文件引用至少一个所述被引用文件;或者,当执行所述指令时,引起至少一个处理器执行包括以下的操作:获取协同方发送来的至少一个第三通用引用规则文件;根据被选中的至少一个所述第三通用引用规则文件引用至少一个被引

用文件；其中，所述第三通用引用规则文件是预先根据所述协同方所选择的至少一个引用条件创建的，并以可扩展的文件格式独立存储的。

[185]. 进一步地，所述第一通用引用规则文件是在由协同方发送来的第二通用引用规则文件的基础上进行扩展得到的，所述第二通用规则文件是根据所述协同方选择的至少一个引用条件创建的。

[186]. B 发明也公开了一种计算机终端，其特征在于，包括至少一个处理器，以及耦合至所述处理器的计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质包括一组指令，当至少一个处理器执行所述指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：根据至少一个引用条件创建至少一个独立于被引用文件的第一通用引用规则文件，并以可扩展的格式独立存储；根据被选中的至少一个所述第一通用引用规则文件引用至少一个所述被引用文件；或者，当至少一个处理器执行所述指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：获取协同方发送来的至少一个第三通用引用规则文件；根据被选中的至少一个所述第三通用引用规则文件引用至少一个被引用文件；其中，所述第三通用引用规则文件是预先根据所述协同方所选择的至少一个引用条件创建的，并以可扩展的文件格式独立存储的。

[187]. 进一步地，所述第一通用引用规则文件是在由协同方发送来的第二通用引用规则文件的基础上进行扩展得到的，所述第二通用规则文件是根据所述协同方选择的至少一个引用条件创建的。

[188]. B 发明的有益技术效果：B 发明通过根据引用条件生成至少一个独立于被引用文件的引用规则文件，从而使得当引入被引用文件时，可指定任意的符合实际需要的引用规则文件（可以是 CAD 绘图工程师自己创建的，也可以是从其他协同方获取的），而无需重复设置引用条件，极大地提高了工作效率，并且更好地保证了引用的正确性（例如，避免了重复设置引用条件时出现失误）；另外，B 发明采用可扩展的文件格式来存储引用规则文件，例如 XML 格式，使得其独立于被引用文件，并可扩展，从而可根据实际需要创建新的引用条件。

[189]. 为使 B 发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合 B 发明实施例中的附图，对 B 发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是 B 发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于 B 发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于 B 发明保护的范围。

[190]. **B 发明实施例一**

[191]. 在 B 发明的一些实施例中，CAD 系统中对外部文件的引用方法包括以下步骤（图 5a）：

[192]. 步骤 BS01，根据被引用文件所添加的至少一个引用条件生成至少一引用规则文件，所述至少一个引用规则文件独立于所述被引用文件，并以可扩展的文件格式进行存储。

[193]. 步骤 BS02，根据被选中的所述至少一个引用规则文件将所述被引用文件引入主文件。

[194]. 在 B 发明的一些实施例中，CAD 系统中对外部文件的引用方法包括以下步骤（图 5b）：

[195]. 步骤 BS11，针对被引用文件增加至少一条引用条件；

[196]. 步骤 BS12，根据所述至少一条引用条件生成引用规则文件，所述引用规则文件采用 XML 格式；

[197]. 步骤 BS13, 引用所述被引用文件时指定所述引用规则文件对所述被引用文件进行过滤。

[198]. 步骤 BS14, 将过滤后的所述被引用文件添加到主文件中。

[199]. 上述实施例中所公开的对外部文件的引用方法对于协同 CAD 绘图具有重要的意义: 越来越多的 CAD 绘图项目是由多个专业的工程师相互协作完成的。因此, 在相互协作的过程中往往会涉及到不同专业之间的 CAD 文件的相互引用/互相参照(在本文中, 被引用和被参照的文件被称为“被引用文件”; 接收、纳入“被引用文件”的 CAD 图纸被称为“主文件”)。当主文件引用/参照被引用文件时, 用户可以添加与被引用文件相关的引用条件(对被引用文件中的元素进行过滤)。该引用条件可以是已经与被引用文件相关联的引用条件(例如, 当前用户或其他用户之前已经针对该被引用文件设置了一个或多个引用条件), 也可以是新增加的引用条件, 也是可以对之前设置引用条件的修改。

[200]. 在一些实施例中, 对上述引用条件单独存储形成引用规则文件, 所述引用规则文件独立于所述被引用文件, 也独立于所述主文件。在一些实施例中, “独立”指的是所述引用规则文件是可以被单独创建、保存、修改、更新、传递的 - 例如, 一位给排水工程师可以将其创建的引用规则文件分享给另一位给排水工程师, 而无需分享那些被引用的 CAD 文件。

[201]. 所述引用文件可以采用可扩展的文件格式, 例如, 该引用规则文件可以采用 XML 格式进行存储。XML 是一种简单、与平台无关并被广泛采用的标准语言, 是用来定义其它语言的一种“元语言”。简单的说, XML 是提供一种描述结构化数据的方法。XML 也是元标记语言, 即定义了用于定义其它与特定领域有关的、语义的、结构化的标记语言的句法语言。用户可以定义自己需要的标记, 这就是该语言的可扩展性。在 XML 文件中, 内容与表现形式是分开, 这就使得不同的用户可以根据他们自己的需求来定义不同的引用条件。

[202]. 除了 XML, 其它可扩展的文件格式和标记语言 (markup language) 也同样适用于 B 发明来存储引用规则文件, 例如 GML (Generalized Markup Language), SGML (The Standard Generalized Markup Language)、HTML (HyperText Markup Language)、XHTML (Extensible HyperText Markup Language)、XAML (Extensible Application Markup Language)、JSON (JavaScript Object Notation) 等。

[203]. 因此, 与传统 CAD 软件系统相比, 现有技术中的外部参照只记录了一个外部 dwg 文件路径名。而 B 发明除了记录 dwg 文件, 还额外记录了一个独立于外部 dwg 文件的引用规则文件。在引用外部的 dwg 文件时, 会打开引用规则文件, 根据引用规则文件中所记录的引用条件, 加载 dwg 文件中符合规则的实体(也被称为图元、图素)、对象、图块、组和/或图层。

[204]. 在 B 发明的一些实施例中, 引用规则文件可以采取三种引用规则方式: 图层显示、区域裁剪、图形过滤。每种方式都是根据各自的特点记录了相应的特征信息。在 B 发明的其它实施例中, 引用规则的方式包括, 但不限于, 过滤、替换、新增。

[205]. 以区域裁剪为例, 这种引用规则规定了只有在某一个区域内的实体才可以显示。因此这个引用规则记录的是一连串二维点的集合以及一个坐标转换矩阵。CAD 绘图系统软件读取这个引用规则后, 会判断实体的外包区域是否在这个区域内, 不在区域内的实体将不会被显示出来。

[206]. 下面是一个引用规则文件的实施例, 采用 XML 格式, 展示了图层显示、

区域裁剪和图形过滤三种引用规则方式:

```

▼<DwxRuleFile Version="1">
  <Base>MECH/Pipeline.dwx</Base>
  ▼<Layers Version="1">
    <Layer Version="1">断面线</Layer>
  </Layers>
  ▼<ReservedArea Version="1">
    <Point Version="1" X="-1876.75157479476" Y="1027.55284458909" Z="0"/>
    <Point Version="1" X="-9.2558518750343" Y="-1988.62892676805" Z="0"/>
  </ReservedArea>
  ▼<Filters Version="1">
    ▼<Filter Version="1" PType="2">
      <Type>圆</Type>
      <rxType>AcDbCircle</rxType>
      <id>1302</id>
      <Element>-1</Element>
      <Display>颜色</Display>
      <Operator>0</Operator>
      <DisplayValue>BYLAYER</DisplayValue>
      <Value>-1073741824;;</Value>
    </Filter>
  </Filters>
</DwxRuleFile>

```

[207]. 首先, 在结点 Layers 中, 记录了过滤的图层名称“断面线”。如果被引用的图纸中含有这个名称“断面线”的图层, 那么在这个图层上的实体不会被引入。

[208]. 其次, 在结点 ReservedArea 中记录了保留区域的点位置信息。被引用图纸中位于保留区域外的所有实体不会被引入。

[209]. 再次, 在结点 Filters 下记录了过滤图形时使用的条件, 每个条件就是一个 Filter 结点。这里有一个具体的 Filter, 其含意是类型为 AcDbCircle 的实体(圆), 其编号为 1302 的属性(颜色)的值等于(Operator 为 0)-1073741824; (也就是 BYLAYER) 时, 就不会被引入。

[210]. 在传统 CAD 中, 对外部参照设置的裁剪区域和隐藏图层这些数据, 存储在 dwg 图纸中。任何对新功能的增加, 都会导致图纸文件格式的变化, 像 dwg 图纸这种传播广泛的文件, 轻易不会修改。所以很难扩展这些已经固有的功能。

[211]. 另外, 传统 CAD 图纸的管理和传播都强烈的依赖人员个人素质, 将一张图纸分成多个文件, 非常容易导致文件的丢失或混乱, 因此传统 CAD 才将外部参照设置数据存储在 dwg 图纸中。

[212]. 但是 B 发明将所有的 dwg 图纸文件、XML 引用规则文件均储存在同一个 CAD 协同软件系统中, 并且在该 CAD 协同软件系统中进行了归档。由于 CAD 协同软件系统规范了用户对 dwg 图纸文件、XML 引用规则文件的使用, 文件的管理有历史记录可以追踪, 文件的传播有项目管理可以扩展。因此, B 发明采用独立引用规则文件的技术方案并不会受到人员管理文件失误的影响。

[213]. B 发明实施例二

[214]. 以例子来说明 B 发明的工作方式。在此工程项目 B200 中, 上游专业是建筑, 下游专业是给排水。给排水专业的工程师需要为建筑专业提供的图纸中的卫生间和厨房做一个给排水设计 (为了方便演示, 下面的例子中未展示管道设计, 使用了洗衣机、洗手台和灶台来代替)。在建筑中有一张图纸《标准层.dwg》B202。这张图纸只有建筑信息, 包括房间布局、房间功能等 (例如, 餐厅、厨房、客厅、卧室、卫生间、楼梯间), 如图 6 所示。

[215]. 当给排水工程师绘制给排水图时, 首先在一级目录 (电气、给排水、建

筑、暖通与引用规则均处于一级目录)下创建一个《卫生间.dwx》的图纸 B204(如图 7 所示“新建图纸”),并引入图纸《标准层.dwx》B202(如图 8 所示 - 为了便于区别,位于建筑下标准层编号为 B202a、被引用在卫生间图纸下的标准层编号 B202b)。找到卫生间的位置 B206,在其中绘制实体 B208(如图 9 所示),并保存关闭。

[216]. 在给排水图纸目录下,创建一个《厨房.dwx》B210 的图纸,并引入图纸《标准层.dwx》B202。找到厨房的位置 B212,在其中绘制实体 B214,如图 10 所示,并保存关闭。

[217]. 下一步做总图。因为《标准层.dwx》B202 中已经有了标注信息,所以需要去掉给排水图纸中从《标准层.dwx》B202 附带过来的标注信息。

[218]. 首先,创建一个通用的引用规则文件 B216,用来过滤给排水图纸中从《标准层.dwx》B202 附带过来的标注信息,仅保留有用的实体(例如,水槽、马桶等)B208、B214。例如,以《卫生间.dwx》B204 为底图,选中文件,点击右键,在弹出菜单中选择“新建引用规则”B216(如图 11 所示)。点击“过滤图形”,在“排除对象选择”的对话框中设置合理的参数,去掉所有标注,只剩给排水实体(例如,水槽、马桶等),并保存文件《给排水.drf》B218(如图 12 所示)。

[219]. 创建《总图.dwx》B220,引入《标准层.dwx》B202,然后再引入《卫生间.dwx》B204,《厨房.dwx》B210,在引用后两个文件时,指定引用规则文件为《给排水.drf》B218,如图 13 所示。图 14 显示,按照引用规则文件《给排水.drf》B218,《总图.dwx》B220 在引入《卫生间.dwx》B204 和《厨房.dwx》B210 只保留了有用的给排水实体(例如,水槽、马桶等),去掉了给排水图纸中其它从《标准层.dwx》B202 中附带来的标注信息。

[220]. 在 B 发明 CAD 图形系统中对外部文件的引用方法的一些实施例中,引用规则文件是一个 XML 文件,可扩展,易保存和传播,独立于图纸文件,引用图纸时可以指定任意的引用规则文件,不用重复设置引用规则,极大的提高了工作效率,并且保证了正确性,不再局限于 CAD 的外部参照功能的限制,也不会影响原始的图纸文件。

[221]. 关于引用规则文件采用 XML 格式,主要是考虑到 XML 格式天然具有的可靠性和可扩展性,并且在解析和生成 XML 格式文件的技术方面,也已经非常成熟,维护成本较低。但是 B 发明中的规则文件因为是独立的,因此也可以采用其它任何文件格式,并不局限于 XML 格式。

[222]. B 发明实施例三

[223]. 基于上述实施例一的 CAD 系统中对外部文件的引用方法,B 发明还提供了一种应用于 CAD 系统的外部文件引用装置 B300,下面结合具体附图和实施例进行说明。

[224]. 参见图 15,为 B 发明的一种应用于 CAD 系统的外部文件引用装置的一实施例的功能模块图,具体地,本实施例的该外部文件引用装置 B300 包括:

[225]. 引用规则文件生成模块 B301,用于根据被引用文件所添加的至少一个引用条件生成至少一个独立于该被引用文件的引用规则文件,并以可扩展的格式独立于该被引用文件进行存储;第一存储模块 B302,用于存储上述引用规则文件生成模块 B301 所生成的引用规则文件;第一引用模块 B303,用于根据被选中的引用规则文件以引用对应的被引用文件。

[226]. 由于一个 CAD 绘图工程项目通常是由多个专业相互协作完成的,且每个专业所要查看被引用文件中的对象不同,因此,一旦当前用户引入一个被引用文

件（具体地，以外部参照的方式引入其它 CAD 图纸，或者以插入或其它方式引入块、Excel 表格或图片等外部文件），那么该当前用户就可能会根据自己的实际需要向该被引用文件添加至少一个引用条件（具体地，该引用条件则包括隐藏图层操作指令、裁剪区域操作指令，和/或过滤图纸操作指令），以完成对该被引用文件的引用，如对被引用文件中某些对象的隐藏（例如，将基础建筑相关的标注信息隐藏），或者某些对象的特性的更改（如颜色更改或线宽调整等）。

[227]. 然而，为了避免当前用户所添加的至少一个引用条件与被引用文件存储在一起，本实施例中采用将添加至该被引用文件的至少一个引用条件进行单独存储，使其独立于被引用文件，即由引用规则文件生成模块 B301 来获取当前用户针对该被引用文件所添加的至少一个引用条件，并根据该至少一个引用条件生成至少一个引用规则文件，并以可扩展的文件格式存储于上述的第一存储模块 B302，以使其独立于被引用文件。

[228]. 在一具体实施例中，该图纸过滤操作指令为基于该被引用文件中的各个元素类型及其特性所添加的自定义引用条件（见图 20），即用户可根据实际需要选中被引用文件中需要被隐藏（即被过滤）或者需要更改引用方式的对象，然后选定相应的引用方式即可，例如选择一个实体，然后选择将该实体的颜色更改为红色等；或者，选择一个实体，然后选择将该实体进行隐藏；或者，选择一个实体，然后将该实体以外的所有元素进行隐藏，仅显示该实体。具体地，其中的对象包括该被引用文件中所包含的各种元素，其类型多种多样，如一张 CAD 图纸《厨房.dwg》中的墙体、灶台、水槽、公司 Logo 和制表说明等实体，以及尺寸、型号或功能等标注；当然还可包括其它类型。

[229]. 在一具体实施例中，该存储模块 B302 是仅仅用于存储该引用规则文件生成模块 B301 生成的引用规则文件，且其中的该引用规则文件是以 XML 格式进行存储的。

[230]. 本实施例中，该被引用文件可以是预先已关联有至少一个引用规则文件，当然，也可预先没有关联任何引用规则文件。因此，在另一具体实施例中，该存储模块 B302 不仅用于存储该引用规则文件生成模块 B301 生成的引用规则文件，也用于存储引入被引用文件时，同时引入的预先已与该被引用文件所关联的由其他用户设置的至少一个引用规则文件；当然，更进一步地，该存储模块 B302 还可以同时用于存储被引用文件，但将该被引用文件与该引用规则文件进行分区存储，从而保证两者之间的独立存储。

[231]. 在一具体实施例中，一旦当前用户选中一个引用规则文件，则该引用模块 B303 根据所选中的引用规则文件引用对应的被引用文件。其中，该被选中的引用规则文件可以由引用规则文件生成模块 B301 根据该当前用户所添加的引用条件生成的，也可以是预先由其他用户对应装置的引用规则文件生成模块根据其他用户所添加的引用条件生成，并由当前用户通过 CAD 系统引入被引用文件下一起引入的。

[232]. 本实施例的该引用装置也可集成在 CAD 系统中，即作为 CAD 系统的一个子功能应用程序。

[233]. B 发明实施例四

[234]. B 发明还提供了另外一种 CAD 系统中对外部文件的引用方法，下面结合具体实施例和附图进行详细说明。

[235]. 参见图 16，为 B 发明的一种 CAD 系统中对外部文件的引用方法的又一实施例的流程图，具体地，本实施例的该引用方法包括步骤：

[236]. BS41, 获取预先与被引用文件已关联的至少一个引用规则文件。

[237]. 由于一个项目通常是由多个专业相互协作完成的, 实际过程中, 当前用户通常会引入一个被引用文件, 且该被引用文件预先已关联了至少一个引用规则文件时, 因此, 当当前用户引入该被引用文件时, 也会同时将与该被引用文件关联的引用规则文件引入下来。

[238]. 在一具体实施例中, 该被引用文件预先已关联的至少一个引用规则文件是预先根据其它用户添加至该被引用文件的至少一个引用条件生成的, 且其是以可扩展的文件格式独立于该被引用文件存储的, 具体地, 该引用规则文件是以 XML 格式进行存储的, 且当当前用户引入该被引用文件时, 该被引用文件关联的引用规则文件也会同时引入。

[239]. 在一具体实施例中, 该被引用文件可以是以外部参照的方式引入的其它 CAD 图纸, 也可以是以插入或其它方式引入的块、Excel 表格或图片等外部文件, 而该引用条件则包括隐藏图层操作指令、裁剪区域操作指令, 以及过滤图纸操作指令, 其中, 该图纸过滤操作指令为基于该被引用文件中的各个元素类型及其特性所添加的自定义引用条件(图 20)。

[240]. 在一具体实施例中, 该引用条件包括隐藏图层操作指令、裁剪区域操作指令, 和/或过滤图纸操作指令。其中, 图纸过滤操作指令为基于被引用文件中的各个对象类型及其特性所添加的自定义引用条件(图 20), 即用户可根据实际需要选中被引用文件中需要被隐藏(即被过滤)或者需要更改引用方式的对象, 然后选定相应的引用方式即可, 例如选择一个实体, 然后选择将该实体的颜色更改为红色等, 或者, 选择一个实体, 然后选择将该实体进行隐藏; 或者, 选择一个实体, 然后将该实体以外的所有元素进行隐藏, 仅显示该实体。具体地, 其中的对象包括该被引用文件中所包含的各种元素, 其类型多种多样, 如一张 CAD 图纸《厨房.dwg》中的墙体、灶台、水槽、公司 Logo 和制表说明等实体, 以及尺寸、型号或功能等标注; 当然还可包括其它类型。

[241]. BS42, 根据被选中的至少一个引用规则文件引用对应的被引用文件。

[242]. 通常, 若无特别需要, 有时当前用户也可直接应用该被引用文件预先已关联的至少一个引用规则文件, 而无需添加新的引用条件来形成新的引用规则文件。因此, 本实施例中, 一旦当前用户选中该被引用文件预先已关联的至少一个引用规则文件时, 则可直接根据被选中的引用规则文件引用该被引用文件。

[243]. **B 发明实施例五**

[244]. 基于实施例四的引用方法, B 发明还提供了一种应用于 CAD 系统的外部文件引用装置, 下面结合具体附图和实施例进行说明。

[245]. 参见图 17, 为 B 发明是一种应用于 CAD 系统的外部文件引用装置的又一实施例的功能模块图, 具体地, 本实施例中的该外部文件引用装置 B500 包括:

[246]. 引用规则文件获取模块 B501, 用于获取与被引用文件关联的至少一个引用规则文件;

[247]. 第二引用模块 B502, 用于根据所选中的至少一个引用规则文件引用被引用文件。

[248]. 由于一个项目通常是由多个专业相互协作完成的, 即实际过程中, 当前用户通常会通过 CAD 系统引入一个被引用文件, 且该被引用文件预先已关联了至少一个引用规则文件, 即当当前用户引入该被引用文件时, 也会同时引入预先已与该被引用文件关联的引用规则文件, 并存储于 CAD 系统中; 因此, 当当前用户引入被引用文件时, 通过引用规则文件获取模块 B501 来获取该被引用文件预先

已关联的引用规则文件；且当当前用户通过相应的操作选中相应的引用规则文件时，则该第二引用模块 B502 则根据所选中的引用规则文件引用该被引用文件。

[249]. 在一具体实施例中，该引用规则文件是预先根据其它用户添加至该被引用文件的至少一个引用条件生成的，且其以可扩展的文件格式独立于该被引用文件存储的，具体地，该引用规则文件以 XML 格式进行存储。

[250]. 在一具体实施例中，该被引用文件可以是以外部参照的方式引入的其它 CAD 图纸，也可以是以插入或其它方式引入的块、Excel 表格或图片等外部文件，而该引用条件则包括隐藏图层操作指令、裁剪区域操作指令，以及过滤图纸操作指令，其中，该图纸过滤操作指令为基于该被引用文件中的各个元素类型及其特性所添加的自定义引用条件（图 20）。

[251]. 在一具体实施例中，该引用条件包括隐藏图层操作指令、裁剪区域操作指令，和/或过滤图纸操作指令。其中，图纸过滤操作指令为基于被引用文件中的各个对象类型及其特性所添加的自定义引用条件（图 20），即用户可根据实际需要选中被引用文件中需要被隐藏（即被过滤）或者需要更改引用方式的对象，然后选定相应的引用方式即可，例如选择一个实体，然后选择将该实体的颜色更改为红色等；或者，选择一个实体，然后选择将该实体进行隐藏；或者，选择一个实体，然后将该实体以外的所有元素进行隐藏，仅显示该实体。具体地，其中的对象包括该被引用文件中所包含的各种元素，其类型多种多样，如一张 CAD 图纸《厨房.dwg》中的墙体、灶台、水槽、公司 Logo 和制表说明等实体，以及尺寸、型号或功能等标注；当然还可包括其它类型。

[252]. 本实施例中，该存储模块与上述实施例三中的存储模块可以为同一存储介质，也可以为不同的存储介质；相应地，本实施例中的该引用模块与上述实施例三中的引用模块相同。

[253]. 当然，本实施例的该引用装置也可集成在 CAD 系统中，即作为 CAD 系统的一个子功能应用程序。

[254]. **B 发明实施例六**

[255]. B 发明还提供了一种计算机可读存储介质。本实施例中，该计算机可读存储介质可以是 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域已知的任何其他形式的存储介质。

[256]. 计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，该一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现上述实施例一或上述实施例三中部分或全部步骤。

[257]. 本实施例中的一种计算机可读存储介质，存储有一个或者多个外部文件引用程序，以通过根据添加至被引用文件的引用规则文件生成至少一个引用规则文件，并以可扩展的文件格式独立于被引用文件存储。相较于传统的将引用规则以二进制数据的形式存储在 dwg 图纸文件中，与图纸数据紧密结合的方式，本实施中，在引入被引用文件时可以根据实际需求指定任意的引用规则文件，不用重复设置引用条件，极大地提高了工作效率，并且保证了正确性；进一步地，由于将引用规则文件独立于被引用文件，因此，除了传统的图层过滤和裁剪区域过滤方式外，还可新增图形过滤的引用方式，从而可根据图纸中的对象类型及其特性快速选出需要过滤的对象及其过滤的方式。

[258]. **B 发明实施例七**

[259]. B 发明上述各个实施例的实现是基于一种计算机终端 B600，该计算机终端 B600 可以以各种形式来实施。例如，手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电

脑等移动计算机终端，以及诸如数字 TV、台式计算机等固定计算机终端。本实施例中描述中将以太式计算机为例进行说明，本领域技术人员将理解的是，根据 B 发明的实施方式的构造也能够应用于移动计算机终端。

[260]. 参见图 18，为 B 发明的一种计算机终端的硬件结构示意图，该计算机终端 B600 可以包括：显示单元 B601、用户输入单元 B602、存储器 B603、处理器 B604、计算机可读存储介质 B605 等部件。本领域技术人员可以理解，图 18 中示出的计算机终端结构并不构成对计算机终端的限定，计算机终端可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

[261]. 下面结合图 14 和图 15 对计算机终端 B700 的各个部件进行具体的介绍：

[262]. 显示单元 B701 用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息。显示单元 B701 可包括显示面板，可以采用液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD)、有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 等形式来配置显示面板。

[263]. 用户输入单元 B702 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与电子设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地，用户输入单元 B702 可包括键盘、鼠标以及其他输入设备，如触控面板。用户输入单元 B702 还可以包括其他输入设备，如功能键 (比如音量控制按键、开关按键等)、轨迹球、操作杆等中的一种或多种，具体此处不做限定。

[264]. 进一步的，若采用触控面板作为输入单元是，其可覆盖显示面板，当触控面板检测到在其上或附近的触摸操作后，传送给处理器 B704 以确定触摸事件的类型，随后处理器 B704 根据触摸事件的类型在显示面板 B701 上提供相应的视觉输出。虽然在图 19 中，触控面板与显示面板 B701 是作为两个独立的部件来实现移动计算机终端 B700 的输入和输出功能，但是在某些实施例中，可以将触控面板与显示面板 B701 集成而实现台式计算机的输入和输出功能，具体此处不做限定。

[265]. 存储器 B703，用于存储软件程序以及各种数据。存储器 B703 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序 (比如，CAD 应用程序) 等；存储数据区可存储根据计算机设备的使用所创建的数据 (比如，音频数据、图纸数据、引用规则文件) 等。此外，存储器 B703 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

[266]. 参见图 18 和图 19，在一具体实施例中，该计算机可读存储介质为该存储器的一部分，如存储程序区，当然，也可单独作为一个存储单元，且该计算机可读存储介质包括一组指令，当至少一个处理器执行该组指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：根据被引用文件所添加的至少一个引用条件生成至少一个独立于所述被引用文件的引用规则文件，并以可扩展的格式独立于所述被引用文件进行存储；根据被选中的至少一个引用规则文件以引用所述被引用文件。

[267]. 处理器 B704 是电子设备的控制中心，利用各种接口和线路连接整个电子设备的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 B704 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 B703 内的数据，执行计算机的各种功能和处理数据，从而对计算机进行整体监控。处理器 B704 可包括一个或多个处理单元；优选的，所述处理器 B704 可集成应用处理器，该应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等。

[268]. 尽管图 18 和图 19 未显示, 计算机终端 B700 还可以包括通信模块等, 在此不再赘述。

[269]. 需要说明的是, 在本文中, 术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含, 从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素, 而且还包括没有明确列出的其他要素, 或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下, 由语句“包括一个……”限定的要素, 并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[270]. 通过以上的实施方式的描述, 本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现, 当然也可以通过硬件, 但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解, B 发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品存储在一个存储介质 (如 ROM/RAM、磁碟、光盘) 中, 包括若干指令用以使得一台计算机终端 (可以是手机, 计算机, 服务器, 或者网络设备等) 执行 B 发明各个实施例所述的方法。

上面结合附图对 B 发明的实施例进行了描述, 但是 B 发明并不局限于上述的具体实施方式, 上述的具体实施方式仅仅是示意性的, 而不是限制性的, 本领域的普通技术人员在 B 发明的启示下, 在不脱离 B 发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下, 还可做出很多形式, 这些均属于 B 发明的保护之内。

C 发明: CAD 系统引用的分级操作系统、方法、计算机可读存储介质及计算机终端

[271]. C 发明涉及计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 系统引用的分级操作方法及其系统、计算机可读存储介质、终端。

[272]. 外部参照 (External Reference, 简称 XREF) 是指在 CAD 环境下用户在自己的当前图纸文件中用外部参照的方法看到任何其它图, 例如, 设计人员 A 在绘制图纸 a 时, 在图纸 a 中以外部参照的方式引入了一张由其他设计人员绘制的图纸 b (或者其它格式, 如 pdf 或者图片等外部文件) 作为底图参照, 其中, 图形 b 即为被图纸 a 所引用的外部文件, 也即外部参照。

[273]. 协同设计是借助服务器的共享平台, 采用 CAD 系统的外部参照功能, 将设计过程中的文件根据不同专业的设计要求, 拆分成若干模块文件后再组装, 即由多地多人共同协同进行一个项目的设计工作方式。协同设计过程中, 不同专业的设计人员会引用其他设计人员绘制的 CAD 图纸, 这就存在各种各样的参照关系, 例如, 设计人员 A 绘图 a 时, 将设计人员 B 绘制的图纸 b 作为底图参照, 而设计人员 B 的图纸 b 中也引用了由设计人员 C 绘制的图纸 c, 这就形成了嵌套引用关系。

[274]. 然而, 不同专业的设计人员所要关注的方向往往不同, 因此, 当存在复杂的参照关系时, 可指定参照类型是“覆盖型参照” (overlay), 或者“附加型参照” (attach)。

[275]. 若用户选择“覆盖性”, 那么当前图纸中所引用的外部参照中所嵌套引用的其它外部参照将不会在当前图纸中被显示。例如, 设计人员 A 绘制图纸 a 时, 引用图纸 b, 并选择“覆盖型参照”, 那么当前图纸 a 中将不会显示图纸 b 所嵌套引用的外部参照 c。

[276]. 若用户选择“附加型参照”, 那么当前图纸中所引用的外部参照中所嵌套引用的其它外部参照也将在当前图纸中显示。例如, 设计人员 A 绘制图纸 a

时，引用图纸 b，并选择“附加型参照”，那么图纸 a 中显示图纸 b 的同时也会显示图纸 b 所嵌套引用的外部参照图纸 c。

[277]. 在实际工程应用中，一旦指定了外部参照的类型，那么后续就难以再改变外部参照及其与嵌套引用的其它外部参照之间的参照关系，例如图纸 b 分别采用“覆盖型”的参照方式引用图纸 c，采用“附加型”的参照方式引用图纸 d，而图纸 a 指定引用图纸 b 的类型为“附加型”，此时，图纸 a 中同时显示图纸 b 和图纸 d，而不会显示图纸 c。而如果后续想要显示图纸 c，那就只能从头再来，即先更改图纸 b 引用图纸 c 的参照方式（即改为“附加型”），然后，图纸 a 再重新引入外部参照 b。

[278]. 同样的，如果后续不想显示图纸 d，那就只能从头再来，即先更改图纸 b 引用图纸 d 的参照方式（即改为“覆盖型”），然后，图纸 a 再重新引入外部参照 b。因此，在传统 CAD 系统中，更改参照类型的操作非常繁琐，不够灵活。另外，当前图纸的用户可能并没有必要的权限去更改其选择参照的图纸对其它图纸的参照方式 - 例如，当暖通工程师参照给排水图纸时，可能是没有权限去变更给排水图纸对建筑图纸的参照方式的（此时的权限属于给排水工程师）。

[279]. 另一方面，对于存在多级嵌套引用的参照关系中，一个文件通常会重复引用一个外部参照，如图纸 a 中重复引用了两份外部参照图纸 b，而图纸 b 又引用了图纸 c。一旦选择拆离或卸载图纸 b，那么图纸 a 中重复引用的两份图纸 b 及其中的图纸 c 都将消失，即无法对每份外部参照进行独立操作，灵活性差，从而不便于用户操作，降低工作效率。

[280]. C 发明的目的在于提供一种新型的 CAD 系统引用方式，在一定程度上克服或缓解现有 CAD 系统中外部参照方式的上述缺陷。

[281]. 为了实现上述目的，C 发明公开了一种 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，包括：第一文件，包含至少一个第一元素；第二文件，包含至少一个第二元素；所述至少一个第一元素被复制叠加到所述第二文件中；所述至少一个第一元素与第一控制点关联，通过所述第一控制点可以实现对所述至少一个第一元素的独立操作。

[282]. 进一步地，所述至少一个第二元素与第二控制点关联，通过所述第二控制点可以实现对所述至少一个第二元素的独立操作。

[283]. 进一步地，所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素均被复制叠加到第三文件中。

[284]. 进一步地，所述第一控制点被设置为所述第二控制点的子控制点，通过所述第二控制点可以实现对 (i) 所述至少一个第二元素，以及 (ii) 与所述第一控制点关联的所述至少一个第一元素的同时操作。

[285]. 进一步地，所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素均被复制叠加到第三文件中。

[286]. 进一步地，还包括第四文件，所述第四文件包含至少一个第四元素，所述至少一个第四元素被复制叠加到所述第二文件中，所述至少一个第四元素与第四控制点关联，通过所述第四控制点可以实现对所述至少一个第四元素的独立操作。

[287]. 进一步地，所述第一文件与所述第四文件为同一张 CAD 图纸。

[288]. 进一步地，所述至少一个第一元素也与所述第二控制点直接关联，通过所述第二控制点可以实现对所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素的同时操作。进一步地，所述操作为显示、隐藏、绑定、拆离、重载或卸载。进一

步地,所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素为 CAD 图纸上的实体、对象、块和/或组。

[289]. 为了克服和缓解现有 CAD 系统中外部参照方式的缺陷, C 发明还公开了一种 CAD 系统引用的分级操作方法,其特征在于,包括以下步骤:从第一文件中获取至少一个第一元素;创建第一控制点,与所述至少一个第一元素关联;将所述至少一个第一元素复制叠加到第二文件中;通过所述第一控制点独立操作所述至少一个第一元素。

[290]. 进一步地,还包括以下步骤:从第二文件中获取至少一个第二元素;创建第二控制点,与所述至少一个第二元素关联;将所述至少一个第一元素与所述至少一个第二元素均复制叠加到第三文件中;通过所述第二控制点独立操作所述至少一个第二元素。

[291]. 进一步地,还包括以下步骤:将所述第一控制点设置为所述第二控制点的子控制点,通过所述第二控制点同时操作 (i) 所述至少一个第二元素,以及 (ii) 与所述第一控制点关联的所述至少一个第一元素。

[292]. 进一步地,还包括以下步骤:从第四文件中获取至少一个第四元素;创建第四控制点,与所述至少一个第四元素关联;将所述至少一个第四元素复制叠加到所述第二文件中;通过所述第四控制点独立操作所述至少一个第四元素。

[293]. 进一步地,所述第一文件与所述第四文件为同一张 CAD 图纸。进一步地,还包括以下步骤:将所述至少一个第一元素与所述第二控制点直接关联;通过所述第二控制点同时操作所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素。进一步地,所述操作为显示、隐藏、绑定、拆离、重载或卸载。进一步地,所述至少一个第一元素为 CAD 图纸上的实体、对象、块和/或组。

[294]. 为了克服和缓解现有 CAD 系统中外部参照方式的缺陷, C 发明还公开了一种 CAD 系统引用的分级操作系统,其特征在于,包括:文件储存模块,用于储存第一文件和第二文件;元素获取模块,用于从所述第一文件中获取至少一个第一元素;控制点创建模块,用于创建第一控制点,并且与所述至少一个第一元素关联;复制叠加模块,用于将所述至少一个第一元素复制叠加到所述第二文件中;控制点操作模块,用于独立操作与所述第一控制点相关联的所述至少一个第一元素。

[295]. 进一步地,所述元素获取模块从所述第二文件中获取至少一个第二元素;所述控制点创建模块创建第二控制点,并且与所述至少一个第二元素相关联;所述复制叠加模块将所述至少一个第一元素与所述至少一个第二元素均复制叠加到第三文件中,所述第三文件被储存在所述文件储存模块中;所述控制点操作模块独立操作与所述第二控制点相关联的所述至少一个第二元素。

[296]. 进一步地, C 发明还包括:控制点层级构建模块,用于将所述第一控制点设置为所述第二控制点的子控制点;所述控制点操作模块通过操作所述第二控制点实现对 (i) 所述至少一个第二元素,以及 (ii) 与所述第一控制点关联的所述至少一个第一元素的同時操作。

[297]. 进一步地,所述元素获取模块从第四文件中获取至少一个第四元素,所述第四文件储存在所述文件储存模块中;所述控制点创建模块创建第四控制点,与所述至少一个第四元素关联;所述复制叠加模块将所述至少一个第四元素复制叠加到所述第二文件中;所述控制点操作模块通过操作所述第四控制点独立操作所述至少一个第四元素。

[298]. 进一步地,所述第一文件与所述第四文件为同一张 CAD 图纸。进一步地,

C 发明还包括：所述控制点创建模块将所述至少一个第一元素与所述第二控制点直接关联；所述控制点操作模块通过操作所述第二控制点同时操作所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素。进一步地，所述控制点操作模块可以实现显示，隐藏，绑定，拆离，重载和/或卸载。进一步地，所述至少一个第一元素为 CAD 图纸上的实体、对象、块和/或组。

[299]. 为了克服和缓解现有 CAD 系统中外部参照方式的缺陷，C 发明还公开了一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括一组指令，当执行所述指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：从第一文件中获取至少一个第一元素；创建第一控制点，与所述至少一个第一元素关联；将所述至少一个第一元素复制叠加到第二文件中；通过所述第一控制点独立操作所述至少一个第一元素。

[300]. 为了克服和缓解现有 CAD 系统中外部参照方式的缺陷，C 发明还公开了一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括至少一个处理器，以及耦合至所述处理器的计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质包括一组指令，当至少一个处理器执行所述指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：从第一文件中获取至少一个第一元素；创建第一控制点；与所述至少一个第一元素关联，将所述至少一个第一元素复制叠加到第二文件中；通过所述第一控制点独立操作所述至少一个第一元素。

[301]. 为使 C 发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合 C 发明实施例中的附图，对 C 发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是 C 发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于 C 发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于 C 发明保护的范围。

[302]. **C 发明实施例一**

[303]. 举例描述 C 发明的步骤，A、B、C 三人分工合作，分别绘制自己分工的图纸内容，A 绘图时需要参考 B 的内容，B 需要参考 C 的内容，A 可能并不需要看到 C 的内容，步骤如下：

[304]. C 绘制图形 (C106)，提交服务器；

[305]. B 下载 C 的图纸 (C106)，绘制自己的图纸 (C104) 时引用 C，C 的内容 (C106) 会被复制叠加到 B (C104)；

[306]. A 下载 B 的图纸 (C104)，绘制自己的图纸 (C102) 时引用 B (C104)，B 的内容 (C104) 会被复制叠加到 A (C102)；

[307]. 此时存在了一个 A 到 B 再到 C 的嵌套关系 (图 21(a))；

[308]. A 如果需要看到 C 的内容 (C106)，可以选择展开 B 的子级引用，C 发明会把 C 的内容 (C106) 复制叠加到 A (C102)，这样 A (C102) 就可以同时看到 B (C104) 和 C (C106) 的内容；

[309]. A 如果不需要看到 C (C106)，选择关闭 B 的子级引用，C 发明会删除 C 的复制内容，这样 A 就只看到了 B 的内容 (C104)。

[310]. A (C108) 可以引用多份 B (图 21(b))，设为 B1 (C110) 和 B2 (C114)，关闭 B1 (C110) 的子级 C1 (C112) 或者关闭 B1 (C110) 本身，不会影响 B2 (C114) 和/或其子级 C2 (C116) 的内容展示，这样实现了多份引用内容的灵活展示效果，不会互相干扰。

[311]. **C 发明实施例二**

[312]. 模拟一个使用场景，当前工作图纸为 a.dwx (C400)，我们在不同位

置参照两份 b.dwx(C300a 和 C300b)，b.dwx 文件当中又参照了 c.dwx(C200)。c 的内容如图 2 所示为一个图形 c(C202)；b 的内容如图 23 所示为 c 的内容加上图形 b(C302)；a 的内容如图 24 所示为两个 b 的内容加上图形 a(C402)，形成如图 25 所示的树状关系 C500，当暂时不想看到其中一份 c(C202b)的内容时，CAD 用户可以向协同系统发出关闭这个引用的命令，那么指定的那一份 c(C202b)就会消失，a 的内容会变成如图 26 所示。b 的内容同样可以被关闭，每个层次都可以控制，每一份引用都可以独立控制，在关闭一份 c(C202b)的基础上再关闭一份 b(C300a)的效果如图 27 所示。

[313]. 在一些实施例中，独立控制是通过控制点来实现的 - 例如，c(C202b)与一个控制点关联，这个控制点可以通过给 c.dwx(C200)中的元素增加一个独特地 tag 来实现对这一元素集合的独立控制，也可以通过提取 c.dwx(C200)中的元素的共有属性（例如，都是来自图纸 c.dwx(C200)）来实现对这一元素集合的独立控制。除了上述两种方式外，其它在 CAD 系统中常见的控制方式也可以被应用在 C 发明中，属于 C 发明所覆盖的范围。

[314]. C 发明实施例三

[315]. 在一些实施例中，C 发明公开了一种 CAD 图形系统引用的分级展示系统，包括：第一张 CAD 图纸（例如，暖通图纸）；第二张 CAD 图纸（例如，电气图纸），第二张 CAD 图纸被第一张 CAD 图纸引用，第二张 CAD 图纸的内容被复制叠加到第一张 CAD 图纸中，并且可以被显示或隐藏；第三张 CAD 图纸（例如，建筑图纸），第三张 CAD 图纸被第二张 CAD 图纸引用，第三张 CAD 图纸的内容被复制叠加到第二张 CAD 图纸中，并且可以被显示或隐藏；第一张 CAD 图纸引用第二张 CAD 图纸会间接引用第三张 CAD 图纸（即形成了所谓的嵌套关系），第三张 CAD 图纸的内容也被复制叠加到第一张 CAD 图纸中，也可以被显示或隐藏。在这些实施例中，C 发明不需要再重新插入参照引用，直接在操作界面简单的点击，即可实现引用的显示与关闭，不限制必须操作最顶级的引用，每个引用的操作独立，对同一个源参照的引用，可以单独控制。

[316]. C 发明实施例四

[317]. 在一些实施例中，C 发明公开了一种 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，包括：第一文件，包含至少一个第一元素；第二文件，包含至少一个第二元素；所述至少一个第一元素被复制叠加到所述第二文件中；所述至少一个第一元素与第一控制点关联，通过所述第一控制点可以实现对所述至少一个第一元素的独立操作。

[318]. C 发明与现有 CAD 绘图平台的差异在于，被引用 CAD 图纸（即“第一文件”）的内容（即各类 CAD 元素，例如实体、对象、块、组）是被复制叠加到了当前的 CAD 图纸（即“第二文件”）中的，而复制叠加的内容均已与第一控制点关联，因此可以由编辑当前 CAD 图纸的用户直接控制 - 例如，通过所述第一控制点将从第一文件中提取的一个或多个第一元素（例如，建筑工程师绘制的图纸是第一文件，图纸上有建筑墙体）显示在给排水工程师绘制的图纸（第二文件）上，也可以将建筑墙体全部隐藏。

[319]. 进一步地，在一些实施例中，所述第二文件（例如，给排水图纸）上的一个或多个第二元素（例如，管道、水槽）与第二控制点关联，给排水工程师也可以通过所述第二控制点来对一个或多个第二元素进行控制（显示或隐藏管道和

水槽等给排水实体)。在本实施例中,因为第二文件上的第一元素(例如,建筑实体)和第二元素(例如,给排水实体)是通过不同的控制点来进行控制的,因此当给排水工程师通过第一控制点来控制第一元素的显示或隐藏时,第二文件上的第二元素不受影响。同理,当给排水工程师通过第二控制点来控制第二元素的显示或隐藏时,被复制叠加到第二文件上的第一元素同样也不受影响。换句话说,通过控制点,绘制当前 CAD 图纸的给排水工程师可以独立控制和操作自己绘制的给排水实体和/或对象,也可以独立控制和操作从建筑 CAD 图纸后复制叠加过来的建筑实体和/或对象。

[320]. 进一步地,在一些实施例中,第一元素(例如,建筑实体和/或对象)和第二元素(例如,给排水实体和/或对象)均被复制叠加到第三文件(例如,电气 CAD 图纸)中。

[321]. 如前所述,在现有技术中,CAD 图纸层层叠加出现嵌套关系后,要想在显示第一元素(即第一文件和第二文件之间选择附加型参照)和隐藏第一元素(即第一文件和第二文件之间选择覆盖性参照)间转化是非常麻烦的,必须要重新设置第一文件和第二文件之间的参照类型,而很多时候下游工程师(例如,这个实施例中的电气工程师),是没有权限去修改给排水工程师设置的参照类型的。这类问题在协同绘图工程项目中尤其棘手,因为 CAD 图纸叠加的层级有可能会非常多,远不止此处实施例中所描述的三级叠加。

[322]. 但是,在 C 发明的实施例中,因为第一元素与第一控制点关联,可通过操作第一控制点来独立实现显示或隐藏,那么当电气工程师希望查看建筑墙体时,通过第一控制点将第一元素显示即可,而当电气工程只希望看到给排水管道、水槽等元素时,通过第二控制点将第一元素全部隐藏即可。这就避免了现有技术中需要重新设置建筑图纸和给排水图纸之间参照关系的麻烦,提高了协同作业时的工作效率。

[323]. 在一些实施例中,所述第一控制点可以被设置为所述第二控制点的子控制点,那么通过所述第二控制点可以实现对(i)所述至少一个第二元素,以及(ii)与所述第一控制点关联的所述至少一个第一元素的同时操作。在这些实施例中,当下游电气工程师通过所述第二控制点将第二文件中的第二元素复制叠加进入第三文件时,第一元素也同时被复制叠加进入第三文件;并且下游电气工程师可以通过所述第二控制点同时操作所述第一元素(例如,建筑实体)和所述第二元素(例如,给排水实体),实现第一元素和第二元素的同时显示或隐藏。当然,如果下游电气工程师只想隐藏建筑实体,那也可以通过单独操作第一控制点就可以实现,而不会对给排水实体的显示造成任何影响。

[324]. 在一些实施例中,C 发明的 CAD 系统引用的分级操作系统还包括第四文件(例如,暖通 CAD 图纸),所述第四文件包含至少一个第四元素(例如,暖通实体和对象),所述至少一个第四元素被复制叠加到所述第二文件中,所述至少一个第四元素与第四控制点关联,通过所述第四控制点可以实现对所述至少一个第四元素的独立操作。在这些实施例中,给排水工程师可以通过第一控制点和第四控制点分别控制和操作建筑元素和暖通元素。在另一些实施例中,第四文件和第一文件是一个 CAD 图纸文件,那么给排水工程师也可以通过第一控制点和第四控制点实现对不同位置的建筑元素的显示或隐藏。换句话说,同一张 CAD 图纸可以被反复复制叠加到上级 CAD 图纸中,并且还可以实现对它们的单独操作和控制。

[325]. 在一些实施例中,与将第一控制点设置为第二控制点的子控制点不同,

可以将第一文件中的第一元素直接与第二控制点关联,也同样可以实现对第一元素与第二元素的同时操作。换句话说,在这些实施例中,所述第二控制点同时与第一元素和第二元素关联,当下游电气工程师需要同时显示或隐藏建筑元素与给排水元素时,只需要操作第二控制点即可完成。当然,如果下游电气工程师只需要隐藏建筑元素,那么就可以单独操作第一控制点来实现,而此时只有建筑元素被隐藏,而给排水元素不会受到影响。

[326]. 在一些实施例中,所述操作除了显示和隐藏外,还可以是绑定、拆离、重载或卸载。

[327]. 在一些实施例中,所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素为 CAD 图纸上的实体、对象、块和/或组。

[328]. **C 发明实施例五**

[329]. 在一些实施例中, C 发明公开了一种 CAD 系统引用的分级操作方法,其特征在于,包括以下步骤(图 28):

[330]. CS101 从第一文件中获取至少一个第一元素,

[331]. CS102 创建第一控制点,与所述至少一个第一元素关联,

[332]. CS103 将所述至少一个第一元素复制叠加到第二文件中,

[333]. CS104 通过所述第一控制点独立操作所述至少一个第一元素。

[334]. C 发明与现有 CAD 绘图外部参照方法的不同之处在于,被引用 CAD 图纸(即“第一文件”,例如建筑 CAD 图纸)的内容(即各类 CAD 元素,例如实体、对象、块、组)被复制叠加到了当前的 CAD 图纸(即“第二文件”,例如给排水 CAD 图纸)中的。并且,复制叠加的内容均已与第一控制点关联,因此可以由编辑当前 CAD 图纸的用户直接控制,即通过所述第一控制点将从第一文件中提取的一个或多个第一元素(例如,建筑工程师绘制的图纸是第一文件,图纸上有建筑墙体)显示在给排水工程师绘制的图纸(第二文件)上,也可以将建筑墙体全部隐藏。

[335]. 在一些实施例中, C 发明的操作方法还包括以下步骤(图 29): CS105 从第二文件中获取至少一个第二元素; CS106 创建第二控制点,与所述至少一个第二元素关联; CS107 将所述至少一个第一元素与所述至少一个第二元素均复制叠加到第三文件中; CS108 通过所述第二控制点独立操作所述至少一个第二元素。

[336]. 在一些实施例中, C 发明的操作方法还包括以下步骤:将所述第一控制点设置为所述第二控制点的子控制点,通过所述第二控制点同时操作(i)所述至少一个第二元素,以及(ii)与所述第一控制点关联的所述至少一个第一元素。

[337]. 在一些实施例中, C 发明的操作方法还包括以下步骤:从第四文件中获取至少一个第四元素;创建第四控制点,与所述至少一个第四元素关联;将所述至少一个第四元素复制叠加到所述第二文件中;通过所述第四控制点独立操作所述至少一个第四元素。

[338]. 在一些实施例中,所述第一文件与所述第四文件为同一张 CAD 图纸。这些实施例实际上反应了一个 CAD 文件可以被另一个 CAD 文件多次重复引用,但 CAD 用户依然可以通过设置不同的控制点来实现对这些多次重复引用的独立控制。

[339]. 在一些实施例中, C 发明的操作方法还包括以下步骤:将所述至少一个第一元素与所述第二控制点直接关联;通过所述第二控制点同时操作所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素。这些实施例的其中一个适用场景是,下游

暖通工程师在绘图时需要同时参照建筑和电气的情况，不需要单独看建筑或电气排布，因此将建筑图纸和电气图纸的元素与同一个控制点关联，即可以通过一个控制来实现同时开关多层级的元素，可以提高在这种场景下 CAD 用户绘图效率。

[340]. 在一些实施例中，所述操作为显示，隐藏、绑定、拆离、重载或卸载。在一些实施例中，所述至少一个第一元素为 CAD 图纸上的实体、对象、块和/或组。

[341]. **C 发明实施例六**

[342]. 在一些实施例中，C 发明公开了一种 CAD 系统引用的分级操作系统 C500，其特征在于，包括：文件储存模块 C501，用于储存第一文件和第二文件；元素获取模块 C502，用于从所述第一文件中获取至少一个第一元素；控制点创建模块 C503，用于创建第一控制点，并且与所述至少一个第一元素关联；复制叠加模块 C504，用于将所述至少一个第一元素复制叠加到所述第二文件中；控制点操作模块 C505，用于独立操作与所述第一控制点相关联的所述至少一个第一元素。在一些实施例中，这些模块可以是独立放置的，也可以是被集成在一起的。

[343]. 在一些实施例中，所述元素获取模块 C502 从所述第二文件中获取至少一个第二元素；所述控制点创建模块 C503 创建第二控制点，并且与所述至少一个第二元素相关联；所述复制叠加模块 C504 将所述至少一个第一元素与所述至少一个第二元素均复制叠加到第三文件中，所述第三文件被储存在所述文件储存模块 C501 中；所述控制点操作模块 C505 独立操作与所述第二控制点相关联的所述至少一个第二元素。

[344]. 在一些实施例中，C 发明的操作系统还包括：控制点层级构建模块 C506，用于将所述第一控制点设置为所述第二控制点的子控制点；所述控制点操作模块 C505 通过操作所述第二控制点实现对 (i) 所述至少一个第二元素，以及 (ii) 与所述第一控制点关联的所述至少一个第一元素的同时操作。

[345]. 在一些实施例中，所述元素获取模块 C502 从第四文件中获取至少一个第四元素，所述第四文件储存在所述文件储存模块 C501 中；所述控制点创建模块 C503 创建第四控制点，与所述至少一个第四元素关联；所述复制叠加模块 C504 将所述至少一个第四元素复制叠加到所述第二文件中；所述控制点操作模块 C505 通过操作所述第四控制点独立操作所述至少一个第四元素。

[346]. 在一些实施例中，所述第一文件与所述第四文件为同一张 CAD 图纸。

[347]. 在一些实施例中，所述控制点创建模块 C503 将所述至少一个第一元素与所述第二控制点直接关联，所述控制点操作模块 C505 通过操作所述第二控制点同时操作所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素。

[348]. 在一些实施例中，所述控制点操作模块 C505 可以实现显示，隐藏，绑定，拆离，重载和/或卸载。在一些实施例中，所述至少一个第一元素为 CAD 图纸上的实体、对象、块和/或组。

[349]. **C 发明实施例六**

[350]. 在一些实施例中，C 发明公开了一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括一组指令，当执行所述指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：从第一文件中获取至少一个第一元素；创建第一控制点，与所述至少一个第一元素关联；将所述至少一个第一元素复制叠加到第二文件中；通过所述第一控制点独立操作所述至少一个第一元素。

[351]. **C 发明实施例七**

[352]. 在一些实施例中, C 发明公开了一种计算机终端, 其特征在于, 包括至少一个处理器, 以及耦合至所述处理器的计算机可读存储介质, 其中, 所述计算机可读存储介质包括一组指令, 当至少一个处理器执行所述指令时, 引起至少一个处理器执行包括以下的操作: 从第一文件中获取至少一个第一元素; 创建第一控制点, 与所述至少一个第一元素关联; 将所述至少一个第一元素复制叠加到第二文件中; 通过所述第一控制点独立操作所述至少一个第一元素。

[353]. 通过上述实施例, 可见 C 发明至少具有以下技术优势:

[354]. 1. 方便快捷: 当因为实际需求要对外部参照的 CAD 元素进行显示或隐藏等操作时, 工程师不需要再重新插入参照引用(例如, 在覆盖型和附加型之间转换), 而可以直接在 CAD 协同系统操作界面简单的点击相应的控制点即可实现被引用内容的显示与关闭。

[355]. 现有的 CAD 绘图平台通常采用外部参照的方式, 因此, 嵌套的参照类型(覆盖型参照或附加型参照)在添加之后无法被轻易修改。无论是想隐藏嵌套参照(即从附加型转为覆盖型)还是显示嵌套参照(即从覆盖型转为附加型), 都必须打开被参照的图纸去调整嵌套参照的参照方式。

[356]. C 发明与现有 CAD 绘图平台的差异在于, 被引用 CAD 图纸的内容是被复制叠加到了当前 CAD 图纸中的, 复制叠加可以由编辑当前 CAD 图纸的用户直接控制。因此, 当 CAD 图纸层层叠加出现嵌套关系后, 编辑当前 CAD 图纸的用户可以通过决定是否执行 CAD 图纸之间复制叠加的操作来控制显示或隐藏嵌套的内容。

[357]. 2. 分级操作: 对层层嵌套的引用, 依然可以任意操作, 不限制必须操作最顶级的引用, 也不需要必须从路径的最末端节点(即图 25 中的 C2(C200、C200a、C200b)), 也被称为“叶子节点”)开始层层向上去关闭。

[358]. 3. 每个引用的操作独立, 对同一个源参照的引用, 可以单独控制, 解决了外部参照方式一开全开、一关全关的弊端。

[359]. 4. C 发明让协同设计在一定程度上规避了循环参照的问题 - 包含指向自己的嵌套参照的图形称为循环参照。例如, 图形 A 附着了图形 B, 图形 B 附着了图形 C, 而图形 C 又附着了图形 A, 参照序列 A>B>C>A 就是循环参照。现有 CAD 系统中的外部参照方式无法很好地处理循环参照的问题 - “覆盖型”直接回避了循环的情况(因为 C 不会显示), “附加型”时循环则会被打断。而在 C 发明中, 因为各层级的图纸是被独立控制的, 例如, 可以将 C 引用的 A 独立关闭, 因此, 即使 C 循环参照 A 也不会产生问题 - 例如, 当暖通图纸引用了给排水图纸, 而给排水图纸又引用了建筑图纸, 如果建筑图纸再循环引用暖通图纸, 仅需在建筑图纸的控制点下设置一个控制暖通图纸的子控制点即可。因此, C 发明可以接受循环引用关系的。

[360]. 上面结合附图对 C 发明的实施例进行了描述, 但是 C 发明并不局限于上述的具体实施方式, 上述的具体实施方式仅仅是示意性的, 而不是限制性的, 本领域的普通技术人员在 C 发明的启示下, 在不脱离 C 发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下, 还可做出很多形式, 这些均属于 C 发明的保护之内。

D 发明: CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法、系统、计算机可读存储介质及计算机终端

[361]. D 发明涉及一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法、系统、计算机可读存储介质及计算机终端。

[362]. 多人分工协作完成一个项目, 互相之间不会是完全独立的, 都会存在着

参考关系，在其他人的工作成果基础上进行自己的工作，同时也给其他人的工作提供参照。并且一个有意义的设计成果不会是一次成型的，都会是经历了很多次的修改，逐渐完善出来的。上述的情况会引出协同工作中的一个重要步骤，就是更新参照的他人 CAD 图纸的修改（即引用文件或参照文件），以同步最新的成果，保证后续的设计工作不出偏差。但是往往更新之后会发现很多内容被改变，如果影响到了自己的工作内容，那就需要准确地定位到相应的修改，同时修改自己的工作以适应当前状态，这会花费很多精力和时间。

[363]. 虽然目前传统 CAD 绘图平台都带有图纸对比工具，但是需要用户保存新旧两个版本的 CAD 图纸，使用对比工具加载两个版本文件，然后两版 CAD 图纸的差异会显示在绘图区。这样的图纸对比工具存在以下技术问题。在现有 CAD 绘图平台进行协同绘图的过程中，参照他人的 CAD 图纸都是使用外部参照（External Reference，简称 XREF）的方式，比如 A 参照了 B，B 修改保存成为新版本 B'，A 更新参照 B 之后就看到了 B 最新版本的内容，即 B'，旧版 B 不再显示；因此，A 如果要想查看从 B 到 B' 产生了哪些修改，只能是每次被提示更新的时候都自己手工保存一份旧版的 B 文件用于比较。比较的过程是使用对比工具比较旧版 B 和新版文件 B'（例如，AUTOCAD 中提供的“DWG 比较”工具），但这个比较的过程是在 A 自身的 CAD 图纸以外进行：例如，在 AUTOCAD 中会形成一个新的图形，其中包含比较结果，比较图像的名称是比较图形文件名的组合，即 Compare_filename1 与 filename2.dwg。因此，这时候 A 自身的 CAD 图纸内容就无法看到了。即使发现了 B 的修改影响到了自身的设计，A 也只能是自己将修改记录下来，再去打开自己的 CAD 图纸里去对应地进行修改。

[364]. 这种对比引用文件来查看引用文件修改的传统方法，在更新被引用文件的内容时，修改和更新的内容难以被快速查找定位，被引用文件的各个版本需要自行维护，而且查看外部引用文件的变化时，是不能看到当前自己 CAD 图纸的内容的，不利于协同工作的高效开展。

[365]. D 发明的目的在于提供一种新型的 CAD 系统中编辑与查看变化的方式，试图在一定程度上克服或缓解现有 CAD 系统中编辑与查看变化不能同时进行的技术问题。

[366]. 为了实现上述目的，D 发明公开了一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法，其特征在于，包括以下步骤：DS101 获取第一文件和第二文件；DS102 所述第一文件引用第二文件，将所述第二文件上的第一元素叠加到所述第一文件中；DS103 获取第三文件；DS104 获取所述第三文件对比所述第二文件的第一变化元素；并且 DS105 将所述第一变化元素也叠加到所述第一文件中。

[367]. 进一步地，在所述第一文件上，以第一显示方式显示叠加过来的所述第一元素；并且以第二显示方式显示叠加过来的所述第一变化元素。

[368]. 进一步地，在所述第一文件上，1) 将所述第二文件与所述第三文件共有的元素以第一样式显示；2) 将仅在所述第二文件中存在的元素以第二样式显示；并且 3) 将仅在所述第三文件中存在的元素以为第三样式显示。

[369]. 进一步地，D 发明还包括：编辑所述第一文件，在所述第一文件上绘制第二元素。

[370]. 进一步地，D 发明还包括：DS106 获取第四文件；DS107 获取所述第四文件对比所述第三文件的第二变化元素；DS108 将所述第二变化元素叠加到所述第一文件中。

[371]. 进一步地，在所述第一文件上，以第三显示方式显示叠加过来的所述第

二变化元素。

[372]. 进一步地, 所述第一变化元素包括增加元素、删减元素、修改元素的一种或多种。

[373]. 进一步地, 所述第一变化元素是基于所述第三文件相比所述第二文件的增量数据。

[374]. 进一步地, 所述第二文件和所述第三文件是同一张 CAD 图纸的不同版本。

[375]. 进一步地, 发明还包括, 储存所述第一文件、所述第二文件、和所述第三文件。

[376]. 为了克服或缓解现有 CAD 系统中编辑与查看变化不能同时进行的技术问题, D 发明还公开了一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的系统 D500, 其特征在于, 包括: 文件获取模块 D501、元素获取模块 D502、复制叠加模块 D504、更新监控模块 D507; 所述文件获取模块 D501 被设置为获取第一文件和第二文件; 所述元素获取模块 D502 与所述文件获取模块 D501 连接, 被设置为获取所述第二文件上的第一元素; 所述复制叠加模块 D504 与所述元素获取模块 D502 连接, 被设置为将所述第一元素叠加到所述第一文件中; 所述更新监控模块 D507 与所述文件获取模块 D501 连接, 被设置为提示所述文件获取模块 D501 获取第三文件, 并且对所述第二文件和所述第三文件进行比较, 发现第一变化元素; 所述元素获取模块 D501 与所述更新监控模块 D507 连接, 获取所述第一变化元素, 并且通过所述复制叠加模块 D504 将所述第一变化元素叠加到所述第一文件中。

[377]. 进一步地, D 发明还包括, 显示控制模块 D508, 以第一显示方式显示叠加过来的所述第一元素; 并且以第二显示方式显示叠加过来的所述第一变化元素。

[378]. 进一步地, D 发明还包括, 显示控制模块 D508, 所述显示控制模块在所述第一文件上, 1) 将所述第二文件与所述第三文件共有的元素以第一样式显示; 2) 将仅在所述第二文件中存在的元素以第二样式显示; 并且 3) 将仅在所述第三文件中存在的元素以为第三样式显示。

[379]. 进一步地, D 发明还包括, 文件编辑模块 D509, 用于编辑所述第一文件, 在所述第一文件上绘制第二元素。

[380]. 进一步地, 所述文件获取模块 D501 被设置为获取第四文件; 所述更新监控模块 D507 被设置为对所述第三文件和所述第四文件进行比较, 发现第二变化元素, 并通过所述复制叠加模块 D504 将所述第二变化元素叠加到所述第一文件中。

[381]. 进一步地, 在所述第一文件上, 所述显示控制模块 D508 以第三显示方式显示叠加过来的所述第二变化元素。

[382]. 进一步地, 所述第一变化元素包括增加元素、删减元素、修改元素的一种或多种。

[383]. 进一步地, 所述第一变化元素是基于所述第三文件相比所述第二文件的增量数据。

[384]. 进一步地, 所述第二文件和所述第三文件是同一张 CAD 图纸的不同版本。

[385]. 进一步地, D 发明还包括文件储存模块, 被设置为用于储存所述第一文件、所述第二文件、和所述第三文件。

[386]. 为了克服或缓解现有 CAD 系统中编辑与查看变化不能同时进行的技术问题, D 发明还公开了一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的计算机可读存

储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括一组指令，当执行所述指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：DS101 获取第一文件和第二文件；DS102 所述第一文件引用第二文件，将所述第二文件上的第一元素叠加到所述第一文件中；DS103 获取第三文件；DS104 获取所述第三文件对比所述第二文件的第一变化元素；并且 DS105 将所述第一变化元素也叠加到所述第一文件中。

[387]. 为了克服或缓解现有 CAD 系统中编辑与查看变化不能同时进行的技术问题，D 发明还公开了一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的计算机终端，其特征在于，包括至少一个处理器，以及耦合至所述处理器的计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质包括一组指令，当至少一个处理器执行所述指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：DS101 获取第一文件和第二文件；DS102 所述第一文件引用第二文件，将所述第二文件上的第一元素叠加到所述第一文件中；DS103 获取第三文件；DS104 获取所述第三文件对比所述第二文件的第一变化元素；并且 DS105 将所述第一变化元素也叠加到所述第一文件中。

[388]. 为使 D 发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合 D 发明实施例中的附图，对 D 发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是 D 发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于 D 发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于 D 发明保护的范围。

[389]. **D 发明实施例一**

[390]. 如图 31 所示，CAD 图形在可编辑图纸环境下查看引用变化的方法，包括以下步骤：

[391]. 为方便描述，当前绘图人员设为 A，被引用方为 B；

[392]. B 绘制了自己的图纸(DS01)，将图纸提交到服务器(DS02)，服务器会记录一个版本 B1(DS03)；

[393]. A 绘制自己的图纸，引用 B 的工作成果，引用过程会把 B 的内容复制叠加到 A 的图纸之上，A 可以在绘制自己的图纸时参考 B 的内容(DS04)；

[394]. B 修改自己的图纸，再次提交服务器(DS05)，服务器记录第二个版本 B2(DS06)；

[395]. A 更新被引用的图纸，这时候 A 看到的会是 B 图纸的最新状态(DS07)；

[396]. A 查看变化，系统会对比第一个和第二个两个版本(即 B1 对比 B2)，分析获取两个版本的增量数据，这些增删改的对象会以不同的颜色叠加在 A 图的绘图界面中(DS08)；A 可以在查看这些差异的同时看到和修改自己的内容(DS09)。

[397]. **D 发明实施例二**

[398]. 模拟一个 D 发明的应用场景，两个 CAD 用户 A 和 B 协同工作。A 绘制了文件 a.dwx，B 绘制了文件 b.dwx，A 引用/参照 B 的工作成果，自己绘制了一个外框把 B 的内容包围起来如图 33 所示，b.dwx 当前状况如图 32 所示。其中的圆 D202 和方形线框 D204 都是 b.dwx 的内容，A 在其周围绘制了一个包围线框 D302。需要注意的是，此时 A 不能修改引用来的 b.dwx 的内容，即框 D302 中的圆 D202 和方框 D204 不能修改，属于引用来的参照文件内容 - 例如，下游给排水工程师只能参照上游建筑工程师绘制的建筑 CAD 图纸来绘制自己的给排水图纸，通常没有权限去修改和调整建筑工程师的图纸。

[399]. 这时候，B 在自己的 CAD 操作终端修改了 b.dwx 文件，新绘制了一条线 D406，并且移动了圆 D202 的位置(处于新位置的圆标记为 D202a)，然后 B 提

交了修改，储存在服务器，此时 b. dwx 文件如图 34 所示。此时 A 被系统提示需要更新（例如，A 在自己的 CAD 操作终端收到了一条提示信息），更新之后 A 希望查看这次更新 B 都修改了哪些内容，会不会对 A 自己正在绘制的图纸有什么影响。在 D 发明的实施例中，此时 A 并不需要去查找上一个版本的 b. dwx，A 使用图形化界面要求查看变化时，系统会比较新旧版本的增量数据，然后将增删改的内容以不同颜色（或其它不同形式，例如，采用虚线或者加粗）叠加到当前绘图区，A 查看 b. dwx 变化的同时可以继续编辑、修改自己的图纸内容。

[400]. 系统显示对比如图 35 所示，在实际操作系统中，可用不同的颜色标记新增的内容（例如，新增线 D406）和修改的内容（例如，被移动位置的圆 D202a），同时使用特定界面给出所有修改内容的列表（例如，在左侧的列表），点击列表中某一项就可以准确定位到该图形位置，在变化量大的时候方便查看。在查看这些变化的过程中，A 自己绘制的线框 D302 完好地显示在 A 自己当前正在绘制的 CAD 图上，可以直接修改，因此提供了当前图纸处于可编辑的环境下，同时可以查看参照的他人图纸的变化。在该模拟场景中，A 将自己绘制的线框 D302 拉大，从而框住新增的线 D406 和移动的圈 D202a，修改效果如图 36 所示。

[401]. D 发明实施例三

[402]. D 发明公开了一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法，其特征在于，包括以下步骤（图 37a）：DS101 获取第一文件和第二文件；DS102 所述第一文件引用第二文件，将所述第二文件上的第一元素叠加到所述第一文件中；DS103 获取第三文件；DS104 获取所述第三文件对比所述第二文件的第一变化元素；并且，DS105 将所述第一变化元素也叠加到所述第一文件中。

[403]. 在一些实施例中，在所述第一文件上，以第一显示方式显示叠加过来的所述第一元素；并且以第二显示方式显示叠加过来的所述第一变化元素。根据不同应用场景的情况，所述第一显示和所述第二显示方式可以采用不同的颜色、不同的线条样式（例如，虚实、粗细）、不同的凸显方式（例如，可以让变化元素半透明或处于水印模式）。

[404]. 在一些实施例中，在所述第一文件上，将所述第二文件与所述第三文件共有的元素以第一样式显示；将仅在所述第二文件中存在的元素以第二样式显示；并且将仅在所述第三文件中存在的元素以为第三样式显示。

[405]. 请注意，此处针对显示方式时采用了不同的名词，例如“第 X 显示方式”和“第 X 样式显示”，这主要是为了便于区分不同实施例中的不同显示系统。在 D 发明的实施例中，显示方式的选择主要是为了便于用户清楚地查看被引用文件内容的变化，只要是能 CAD 系统中能实现该目的显示方式，都可以适用于 D 发明，也应在 D 发明的保护范围内。

[406]. 在一些实施例中，D 发明还包括：编辑所述第一文件，在所述第一文件上绘制第二元素。

[407]. 在一些实施例中，D 发明还包括以下步骤（图 37b）：DS106 获取第四文件；DS107 获取所述第四文件对比所述第三文件的第二变化元素；DS108 将所述第二变化元素叠加到所述第一文件中。

[408]. 在一些实施例中，D 发明在所述第一文件上，以第三显示方式显示叠加过来的所述第二变化元素。

[409]. 在一些实施例中，所述第一变化元素包括增加元素（例如，在被引用图纸上新增了一个 CAD 实体线）、删减元素（例如，将被引用图纸上的一个 CAD 实体线删除了）、修改元素的一种或多种（例如，将被引用 CAD 图纸上的一个

CAD 实体线的位置挪动了或者拉长了或者缩短了或者转动了角度或者拉成了弧线)。

[410]. 在一些实施例中, 所述第一变化元素是基于所述第三文件相比所述第二文件的增量数据。在一些实施例中, 所述第二文件和所述第三文件是同一张 CAD 图纸的不同版本。在一些实施例中, D 发明还包括, 储存所述第一文件、所述第二文件、和所述第三文件。

[411]. **D 发明实施例四**

[412]. D 发明还公开了一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的系统 D500, 其特征在于, 包括, 文件获取模块 D501、元素获取模块 D502、复制叠加模块 D504、更新监控模块 D507; 所述文件获取模块 D501 被设置为获取第一文件和第二文件; 所述元素获取模块 D502 与所述文件获取模块 D501 连接, 被设置为获取所述第二文件上的第一元素; 所述复制叠加模块 D504 与所述元素获取模块 D502 连接, 被设置为将所述第一元素叠加到所述第一文件中; 所述更新监控模块 D507 与所述文件获取模块 D501 连接, 被设置为提示所述文件获取模块 D501 获取第三文件, 并且对所述第二文件和所述第三文件进行比较, 发现第一变化元素; 所述元素获取模块 D502 与所述更新监控模块 D507 连接, 获取所述第一变化元素, 并且通过所述复制叠加模块 D504 将所述第一变化元素叠加到所述第一文件中。

[413]. 在一些实施例中, 上述各种模块可以是用户本地电脑终端内的计算机软硬件实现的; 也可以是部分在模块在本地电脑, 部分在远端服务器; 也可以是全部位于远端服务器, 通过网络在本地显示器上显示其运行结果。

[414]. 与传统 CAD 系统相比, 很明显地, D 发明将变化元素、更新的内容叠加到当前正在被编辑的 CAD 图纸中, 让当前的 CAD 用户在不关闭或移开当前 CAD 图纸的同时看到变化, 因此可以继续编辑当前的 CAD 图纸, 让协同设计更加便利、工作效率更高。

[415]. 在一些实施例中, 所述文件获取模块 D501 可以从本地电脑终端上获取 (即绘图工程师本来就储存在自己本地电脑里的可以用于 CAD 系统的文件), 也可以是在本地 CAD 绘图软件中新建的 CAD 文件, 也可以是从服务器远端或云端通过网络传输获取的 CAD 文件。当从服务器远端获取 CAD 文件时, 即可以是将一个大的 CAD 绘图项目的所有相关文件以文件包的形式一起传输过来, 也可以是本地已有的 CAD 图纸基础, 通过叠加吸纳增量数据的方式来形成所需的 CAD 文件。

[416]. 在一些实施例中, 所述元素获取模块 D502 的运行机制是将通过分析、解析元素 (例如, 实体、对象、块、组等) 的属性来获取符合要求的元素, 或者在某些实施例系统中, 甄别寻找具有某些标记/标识/tag 来获取所需的 CAD 元素。

[417]. 在一些实施例中, 所述的复制叠加是将所需的元素复制然后加入当前正在绘制的 CAD 图纸中。不过, 这些被复叠加的引入元素仅仅作为当前 CAD 绘图的参照物, 而不能被当前 CAD 用户修改。例如, 当电气工程师、暖通工程师在引用建筑 CAD 图纸时, 即使是对建筑工程师所提供图纸的墙体安排有建议, 那么也要通过, 例如, 协同系统增加评语 (comments) 等方式来反馈给建筑工程师, 而不能自行修改, 否则可能在协同设计项目中出现混乱。在不同的应用场景里, D 发明可以通过不同的方式来实现, 例如, 在一些实施例中, 被引用内容仅仅是被显示在不同的图层上, 被能被修改, 当下游电气工程师和暖通工程师储存 CAD 图纸时, 只分别保存电气和暖通的内容, 而不保存建筑的内容 (即电气和暖通的 CAD 图纸上分别只有电气和暖通的 CAD 元素)。当然, 如果需要一并储存建筑等被引用的内容也是可以的。在另一些实施例中, 可以通过给被引用内容设置标识/标

志/tag 的方式来锁定修改权限,使其不能被修改。当然,在一些应用场景和实施例中,可能存在“总设计师”或者“总设计团队”,这些设计者可以被赋予权限修改被引用的内容 - 例如,总设计师在项目收尾时可以一并调整建筑、给排水、电气和暖通的元素。

[418]. 在一些实施例中, D 发明还包括,显示控制模块 D508,以第一显示方式显示叠加过来的所述第一元素;并且以第二显示方式显示叠加过来的所述第一变化元素。

[419]. 在一些实施例中, D 发明还包括,显示控制模块 D508,所述显示控制模块在所述第一文件上,将所述第二文件与所述第三文件共有的元素以第一样式显示;将仅在所述第二文件中存在的元素以第二样式显示;并且将仅在所述第三文件中存在的元素以为第三样式显示。

[420]. 在一些实施例中, D 发明还包括:文件编辑模块 D509,用于编辑所述第一文件,在所述第一文件上绘制第二元素。

[421]. 在一些实施例中,所述文件获取模块 D501 被设置为获取第四文件;所述更新监控模块 D507 被设置为对所述第三文件和所述第四文件进行比较,发现第二变化元素,并通过所述复制叠加模块 D504 将所述第二变化元素叠加到所述第一文件中。

[422]. 在一些实施例中,在所述第一文件上,所述显示控制模块 D508 以第三显示方式显示叠加过来的所述第二变化元素。在一些实施例中,所述第一变化元素包括增加元素、删减元素、修改元素的一种或多种。在一些实施例中,所述第一变化元素是基于所述第三文件相比所述第二文件的增量数据。在一些实施例中,所述第二文件和所述第三文件是同一张 CAD 图纸的不同版本。在一些实施例中, D 发明还包括,文件储存模块,被设置为用于储存所述第一文件、所述第二文件、和所述第三文件。所述文件储存模块既可以在本地电脑终端,也可以在云端服务器。

[423]. **D 发明实施例五**

[424]. D 发明还公开了一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质包括一组指令,当执行所述指令时,引起至少一个处理器执行包括以下的操作: DS101 获取第一文件和第二文件; DS102 所述第一文件引用第二文件,将所述第二文件上的第一元素叠加到所述第一文件中; DS103 获取第三文件; DS104 获取所述第三文件对比所述第二文件的第一变化元素;并且 DS105 将所述第一变化元素也叠加到所述第一文件中。

[425]. **D 发明实施例六**

[426]. D 发明还公开了一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的计算机终端,其特征在于,包括至少一个处理器,以及耦合至所述处理器的计算机可读存储介质,其中,所述计算机可读存储介质包括一组指令,当至少一个处理器执行所述指令时,引起至少一个处理器执行包括以下的操作: DS101 获取第一文件和第二文件; DS102 所述第一文件引用第二文件,将所述第二文件上的第一元素叠加到所述第一文件中; DS103 获取第三文件; DS104 获取所述第三文件对比所述第二文件的第一变化元素;并且 DS105 将所述第一变化元素也叠加到所述第一文件中。

[427]. 请注意, D 发明的目的是为了查看被引用、被参照内容的变化,而不是为了查看当前正在编辑的 CAD 图形的变化,也就是说, A 引用 B, A 在绘图时可

以看到 B 的内容仅用于参照，但是不能修改 B，A 只能绘制修改 A 自己的东西。此时，如果 B 有了修改，那么 A 可以使用 D 发明提供的系统和方法去查看当前的 B 相对于旧的 B 做出了哪些改动，从而对应的修改 A 自己的图纸内容。

[428]. 通过上述实施例，可以看出 D 发明所解决的技术问题和达成的技术效果如下：D 发明提供了一种 CAD 图形在可编辑图纸环境下查看引用变化的方法，让 CAD 用户可以方便地查看和确认引用修改的内容，而且是在编辑界面中图形化地展示修改内容，非常直观地显示出增、删、改各种修改，一目了然，可以方便地根据引用内容的修改来编辑自己正在绘制的图形内容，极大地节省了 CAD 协同工作用户之间的沟通成本，提高了工作效率，并且让 CAD 用户可以在查看引用内容修改的过程中可以编辑自己正在绘制的内容，方便快捷。

[429]. 以上实施例仅用以说明 D 发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对 D 发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离 D 发明各实施例技术方案的范围，其均应涵盖在 D 发明的权利要求和说明书的范围当中。例如，D 发明的应用场景可以是在本地电脑里进行的（即本地软件中，PC 版），也可以是完全在云端进行的，而本地仅仅只是一个显示器（即将 D 发明应用于网络软件中）。另外，在一些实施例中和应用场景中，可以让某些内容的显示方式是一样的，例如，将 D 发明实施例三中的第一显示方式与第二显示方式被设置为一样，但与第三显示方式不同（即在此场景中，第一次变化不需要被关注）。

[430]. 需要说明的是，本发明的四个子发明（901、906、907、908）都是本发明协同设计系统 900 中的一部分，技术上是连接相通的，可以根据实际需求互相组合、结合、融合，并且可以在组合、结合、融合的过程中根据实际情况调整和修改（图 39）。

[431]. 例如，在一些实施例中，本发明提供了一种 CAD 系统中对外部文件的引用方法，其特征在于，包括以下步骤：根据至少一个第一引用条件创建至少一个独立于第一被引用文件的第一通用引用规则文件，并以可扩展的文件格式独立存储；所述第一被引用文件经过所述第一通用引用规则文件所过滤删选出来的第一元素被复制叠加到当前文件中，并且将所述第一元素与第一控制点关联，通过所述第一控制点可以实现对所述第一元素的独立操作。

[432]. 现在结合一个实际应用场景说明：电气工程师在其 CAD 协同设计系统的终端 911 设置了针对电气图纸 914 的通用引用规则文件（简称“电气引用规则.XML”）。电气工程师在引用给排水参照图纸 913 时将与电气设计相关的给排水 CAD 元素过滤删选出来，复制叠加到其正在编辑的电气图纸 914 中，并且将给排水 CAD 元素与给排水元素控制点关联起来，即可以通过所述给排水元素控制点来独立操作复制叠加过来的给排水 CAD 元素（操作方式包括，不限于，显示、隐藏、绑定、拆离、重载或卸载）。在这些实施例中，电气工程师不仅能在引用是过滤掉与电气无关的 CAD 元素（通过电气引用规则文件），并且还可以灵活控制被引用内容的显示与隐藏。

[433]. 在一些实施例中，本发明还包括：使用所述第一通用引用规则文件对第二被引用文件的内容进行过滤，将过滤删选出来的第二元素也复制叠加到所述当前文件中，并且将所述第二元素与第二控制点关联，通过所述第二控制点可以实现对所述第二元素的独立操作。

[434]. 同样结合场景说明：电气工程师除了引用给排水图纸 913，也可能还需要引用暖通图纸（即第二被引用文件）。因为在本发明中电气引用规则文件是独立储存，而且可扩展，因此电气工程师可以将同样的电气引用规则文件（或者加以修改后）应用于暖通图纸，将与电气设计相关的暖通 CAD 元素过滤删选出来，复制叠加到当前的电气 CAD 图纸中。过滤出来的暖通 CAD 元素被设置为与暖通控制点关联，即可以通过所述暖通元素控制点来独立操作复制叠加过来的暖通 CAD 元素（操作方式包括，不限于，显示、隐藏、绑定、拆离、重载或卸载）。

[435]. 因为设置了不同的控制点，对给排水元素和对暖通元素的操作可以独立进行。

[436]. 在一些实施例中，所述第一被引用文件中包含有从第三被引用文件中复制叠加过来的第三元素；所述第三元素是通过所述第一通用引用规则文件从所述第三被引用文件中过滤删选出来复制叠加到所述第一被引用文件中的；所述第三元素与第三控制点关联，通过所述第三控制点可以实现对所述第三元素的独立操作。

[437]. 同样结合场景说明：电气工程师引用给排水图纸 913 其实还引用了建筑图纸 912（即产生了嵌套关系）。电气工程师设计的电气引用规则文件其实是给排水工程师分享给他的，给排水工程师在其终端 910 绘制给排水图纸 913 的时候引用建筑图纸 912 时其实所使用的引用规则是一样的。过滤删选出来的建筑元素被设置为与建筑元素控制点相关联，即可以通过所述建筑元素控制点来独立操作复制叠加到电气图纸中的建筑 CAD 元素（操作方式包括，不限于，显示、隐藏、绑定、拆离、重载或卸载）。

[438]. 在一些实施例中，本发明还包括以下步骤：获取第四被引用文件，所述第四被引用文件是基于所述第一被引用文件修改所得的，所述第四被引用文件和所述第一被引用文件之间的变化经过所述第一通用引用规则文件过滤删选后获得相关变化元素，所述相关变化元素被复制叠加到所述当前文件中，并以不同的显示方式在所述当前文件中分别呈现所述相关变化元素与所述第一元素。

[439]. 同样结合场景说明：电气工程师所引用的给排水图纸被给排水工程师在其自己的电脑终端 910 进行了修改，产生了新版的给排水图。协同设计系统提示电气工程师给排水图纸有了变化，电气工程师于是从服务器下载了新版的给排水图纸（即第四被引用文件）。协同设计系统通过比较新旧两版的给排水图纸，发现了变化的 CAD 元素。这些变化的 CAD 元素中有些和电气工程师的设计相关，有些无关，因此可以通过电气引用规则文件对这些变化元素也进行过滤（例如，根据其属性中的信息进行过滤），然后将相关的变化元素复制叠加到电气图纸中。这些变化元素以容易辨别的方式显示（例如，不同的颜色、样式），让电气工程师可以很清晰地看到给排水图纸的变化，并可以据此来继续编辑自己的电气图纸。

[440]. 在一些实施例中，参照所述相关变化元素的同时，编辑所述当前文件。因为相关变化元素是被复制叠加到当前电气图纸上的，电气工程师可以在同一个操作界面上一边参考给排水图纸的变化，一边继续修改自己的电气图纸。

[441]. 在一些实施例中，基于编辑完成后的所述当前文件生成数据摘要文件，并且将所述当前文件编辑完成后所产生的增量数据的详细信息保存在增量数据库中，所述数据摘要文件包括所述增量数据详细信息在所述增量数据库中的保存路径。

[442]. 同样结合场景说明：当电气工程师编辑完自己的电气图纸 914 后，可以

将自己的电气图纸 914 提交到服务器中的时间线储存装置,所述时间线储存装置比较电气工程师修改前后的电气图纸,将其中的变化以增量数据的形式保存到增量数据库中,并且形成一个新的数据摘要文件以及与其相关的还原点 904。

[443]. 所述还原点 904 位于时间线 903 上,该时间线 903 是电气工程师所参与协同设计项目的全局时间线(即每个还原点包含该时间点上所有与该项目相关的 CAD 文件),基准还原点是 905,其中有电气工程师最早绘制的电气图纸。电气工程师如果需要查看最早绘制的图纸,仅需要从还原点获取数据摘要文件,数据摘要文件中所记录的 CAD 元素的详细信息可以从增量数据库中获取,从而快速、准确地还原生成其最早绘制的电气 CAD 图纸。

[444]. 当然,在不同的实施例中,具体实施情况可能会有一些差异 - 比如,电气工程师工作的电脑终端就可以识别新旧两版电气图纸的差异,将差异所对应的增量数据的详细信息上传服务器中的增量数据库中,减少了数据传输的压力。

[445]. 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[446]. 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如 ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台计算机终端(可以是手机,计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[447]. 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

权利要求书

1. 一种 CAD 文件的时间线管理系统，其特征在于，包括：
第一数据摘要文件与增量数据库；
所述第一数据摘要文件包括第一数据项索引表和第一数据概要信息；
所述增量数据库储存所述第一数据概要信息所对应的第一数据详细信息；
所述第一数据项索引表用于在所述增量数据库中搜索所述第一数据概要信息所对应的所述第一数据详细信息；并且
所述数据摘要文件被设置与第一还原点相关联。
2. 如权利要求 1 所述 CAD 文件的时间线管理系统，其特征在于，还包括：时间轴，所述第一还原点根据其创建的时间被设置所述时间轴上。
3. 如权利要求 2 所述 CAD 文件的时间线管理系统，其特征在于，所述时间轴线上包括多个还原点，所述多个还原点根据其创建时间依次排列。
4. 如权利要求 2 所述 CAD 文件的时间线管理系统，其特征在于，还包括，第二数据摘要文件，包括第二增数据项索引表和第二数据概要信息；
所述第二数据概要信息相对于所述第一数据概要信息的增量数据详细信息被储存在所述增量数据库中；
包括第二增数据项索引表用于在所述增量数据库中搜索所述第二数据概要信息所对应的第二数据详细信息；并且
所述第二数据摘要文件被设置与第二还原点相关联。
5. 如权利要求 4 所述 CAD 文件的时间线管理系统，其特征在于，所述第一还原点和所述第二还原点按创建的时间依次排列在所述时间轴上。
6. 如权利要求 4 所述 CAD 文件的时间线管理系统，其特征在于，所述第二数据详细信息包括 (i) 所述增量数据详细信息，以及 (ii) 所述第一数据详细信息中一部分或全部详细信息。
7. 如权利要求 1 所述 CAD 文件的时间线管理系统，其特征在于，所述第一数据摘要文件以全文快照方式保存。
8. 如权利要求 1 所述 CAD 文件的时间线管理系统，其特征在于，所述第一数据摘要文件是基于一张或多张 CAD 图纸生成的，所述一张或多张 CAD 图纸均涉及同一个工程项目。
9. 如权利要求 1 所述 CAD 文件的时间线管理系统，其特征在于，所述第一数据概要信息包括作者信息、创建时间、修改时间和/或缩略图中的一种或多种概要信息。
10. 如权利要求 1 所述 CAD 文件的时间线管理系统，其特征在于，所述第一数据详细信息即为元数据项 (metadata)。
11. 如权利要求 1 所述 CAD 文件的时间线管理系统，其特征在于，所述第一数据详细信息包括一个或多个 CAD 元素，以及所述一个或多个 CAD 元素所对应的元素属性，所述元素属性包括元素在 CAD 图纸中的插入位置、拉伸大小比例、起点与终点信息和/或渲染信息。
12. 一种 CAD 系统的用户终端，其特征在于，包括：
还原点获取模块，用于向时间线储存装置获取第一还原点；
还原点解析模块，与所述还原点获取模块连接，用于解析与所述第一还原点相关联的第一数据摘要文件，所述第一数据摘要文件包括第一数据项索引表和第一数据概要信息；
文件还原模块，与所述还原点解析模块连接，获取所述第一数据项索引表与所述第一数据概要信息，并且从所述时间线储存装置的增量数据库中获取与

- 所述第一数据概要信息相对应的第一数据详细信息，还原生成第一文件。
13. 如权利要求 12 所述 CAD 系统的用户终端，其特征在于，还包括：所述还原点获取模块在所述时间线储存装置内的时间轴上获取所述第一还原点。
 14. 如权利要求 12 所述 CAD 系统的用户终端，其特征在于，所述还原点获取模块也向所述时间线储存装置获取第二还原点；所述还原点解析模块通过所述第二还原点获取第二数据摘要文件，包括第二增数据项索引表和第二数据概要信息；所述文件还原模块，基于所述第二增数据项索引表和所述第二数据概要信息从所述时间线储存装置的增量数据库中获取与所述第二数据概要信息相对应的第二数据详细信息，还原生成第二文件。
 15. 如权利要求 14 所述 CAD 系统的用户终端，其特征在于，所述第二数据详细信息包括：
 - (i) 储存在所述增量数据库中，所述第二数据概要信息相对于所述第一数据概要信息的增量数据详细信息；以及
 - (ii) 所述第一数据详细信息中一部分或全部详细信息。
 16. 如权利要求 12 所述 CAD 系统的用户终端，其特征在于，所述第一数据摘要文件以全文快照方式保存。
 17. 如权利要求 12 所述 CAD 系统的用户终端，其特征在于，所述第一数据摘要文件包括一张或多张 CAD 图纸，均涉及同一个工程项目。
 18. 如权利要求 12 所述 CAD 系统的用户终端，其特征在于，所述第一数据概要信息包括作者信息、创建时间、修改时间和/或缩略图中的一种或多种概要信息。
 19. 如权利要求 12 所述 CAD 系统的用户终端，其特征在于，所述第一数据详细信息即为元数据项 (metadata)。
 20. 如权利要求 12 所述 CAD 系统的用户终端，其特征在于，所述第一数据详细信息包括一个或多个 CAD 元素，以及所述一个或多个 CAD 元素所对应的元素属性，所述元素属性包括元素在经还原生成的 CAD 图纸中的插入位置、拉伸大小比例、起点与终点信息和/或渲染信息。
 21. 一种 CAD 文件的时间线管理方法，其特征在于，包括以下步骤：

AS101 获取一件或多件第一 CAD 文件；

AS102 基于所述一件或多件第一 CAD 文件创建第一数据摘要文件，所述第一数据摘要文件包括所述一件或多件 CAD 文件的第一数据项索引表和第一数据概要信息；

AS103 从所述一件或多件第一 CAD 文件中提取与所述第一数据概要信息相对应的第一数据详细信息，将所述第一数据详细信息储存于增量数据库，并将其第一存储路径记录在所述第一数据项索引表中；

AS104 创建第一还原点，将所述第一数据摘要文件与所述第一还原点相关联。
 22. 如权利要求 21 所述的 CAD 文件的时间线管理方法，其特征在于，还包括以下步骤：AS105 将所述第一还原点按其创建完成的时间记录在时间轴上。
 23. 如权利要求 22 所述的 CAD 文件的时间线管理方法，其特征在于，还包括以下步骤：

AS106 获取一件或多件第二 CAD 文件；

AS107 基于所述一件或多件第二 CAD 文件创建第二数据摘要文件，所述第二数据摘要文件包括所述一件或多件 CAD 文件的第二数据项索引表和第二数据

概要信息；

AS108 比较所述第一数据摘要文件和所述第二数据摘要文件，将所述第二数据摘要文件相对于所述第一数据摘要文件的增量数据的详细信息储存于增量数据库，使所述增量数据库中包括与所述第二数据概要信息相对应的所有第二数据详细信息，并将其第二储存路径记录在所述第二数据项索引表中；

AS109 创建第二还原点，将所述第二数据摘要文件与所述第二还原点相关联。

24. 如权利要求 23 所述的 CAD 文件的时间线管理方法，其特征在于，还包括以下步骤：AS110 将所述第二还原点按其创建完成的时间记录在时间轴上。
25. 如权利要求 21 所述的 CAD 文件的时间线管理方法，其特征在于，所述第一数据摘要文件以全文快照方式保存。
26. 如权利要求 21 所述 CAD 文件的时间线管理方法，其特征在于，所述一件或多件第一 CAD 文件均涉及同一个工程项目。
27. 如权利要求 21 所述 CAD 文件的时间线管理方法，其特征在于，所述第一数据概要信息包括作者信息、创建时间、修改时间和/或缩略图中的一种或多种概要信息。
28. 如权利要求 21 所述 CAD 文件的时间线管理方法，其特征在于，所述第一数据详细信息即为元数据项 (metadata)。
29. 如权利要求 21 所述 CAD 文件的时间线管理方法，其特征在于，所述第一数据详细信息包括一个或多个 CAD 元素，以及所述一个或多个 CAD 元素所对应的元素属性，所述元素属性包括元素在经还原生成的 CAD 图纸中的插入位置、拉伸大小比例、起点与终点信息和/或渲染信息。
30. 一种还原 CAD 文件的方法，其特征在于，包括以下步骤：

AS201 从时间线储存装置获取第一还原点，以及与所述第一还原点相关联的第一数据摘要文件，所述第一数据摘要文件包括第一数据项索引表和第一数据概要信息；

AS202 根据所述第一数据项索引表与所述第一数据概要信息从所述时间线储存装置的增量数据库中获取与所述第一数据概要信息相对应的第一数据详细信息；

AS203 根据所述第一数据详细信息，按照所述第一数据摘要文件，还原生成第一文件。
31. 如权利要求 30 所述还原 CAD 文件的方法，其特征在于，所述第一还原点被记录在所述时间线储存装置的时间轴上。
32. 如权利要求 30 所述还原 CAD 文件的方法，其特征在于，还包括以下步骤：

AS204 从所述时间线储存装置获取第二还原点，以及与所述第二还原点相关联的第二数据摘要文件，所述第二数据摘要文件包括第二数据项索引表和所述第二数据概要信息；

AS205 根据所述第二数据项索引表，以及所述第二数据概要信息相比所述第一数据概要信息的增量数据，从所述增量数据库中获取与所述增量数据相对应的增量数据详细信息；

AS206 结合所述第一数据详细信息、所述增量数据详细信息，按照所述第二数据摘要文件还原生成第二文件。
33. 如权利要求 30 所述还原 CAD 文件的方法，其特征在于，所述第一数据摘要文件以全文快照方式保存。
34. 如权利要求 30 所述还原 CAD 文件的方法，其特征在于，所述第一数据摘要

文件是基于一张或多张 CAD 图纸生成的, 所述一张或多张 CAD 图纸均涉及同一个工程项目。

35. 如权利要求 30 所述还原 CAD 文件的方法, 其特征在于, 所述第一数据概要信息包括作者信息、创建时间、修改时间和/或缩略图中的一种或多种概要信息。
36. 如权利要求 30 所述还原 CAD 文件的方法, 其特征在于, 所述第一数据详细信息即为元数据项 (metadata)。
37. 如权利要求 30 所述还原 CAD 文件的方法, 其特征在于, 所述第一数据详细信息包括一个或多个 CAD 元素, 以及所述一个或多个 CAD 元素所对应的元素属性, 所述元素属性包括元素在经还原生成的 CAD 图纸中的插入位置、拉伸大小比例、起点与终点信息和/或渲染信息。
38. 一种 CAD 系统中对外部文件的引用方法, 其特征在于, 包括以下步骤: 根据至少一个引用条件创建至少一个独立于被引用文件的第一通用引用规则文件, 并以可扩展的文件格式独立存储; 根据被选中的至少一个所述第一通用引用规则文件引用至少一个所述被引用文件。
39. 如权利要求 38 所述的引用方法, 其特征在于, 所述第一通用引用规则文件是在由协同方发送来的第二通用引用规则文件的基础上进行扩展得到的, 所述第二通用规则文件是根据所述协同方选择的至少一个引用条件创建的。
40. 如权利要求 38 或 39 所述的引用方法, 其特征在于, 所述引用规则文件以 XML (Extensible Markup Language) 格式进行存储的。
41. 如权利要求 38 或 39 所述的引用方法, 其特征在于, 所述引用条件包括图层过滤操作指令、裁剪区域过滤操作指令, 和/或图纸过滤操作指令。
42. 如权利要求 41 所述的引用方法, 其特征在于, 所述图纸过滤操作指令为基于所述被引用文件中的各个对象类型及其特性所添加的自定义引用条件。
43. 一种 CAD 系统中对外部文件的引用方法, 其特征在于, 包括以下步骤: 获取协同方发送来的至少一个第三通用引用规则文件; 根据被选中的至少一个所述第三通用引用规则文件引用至少一个被引用文件; 其中, 所述第三通用引用规则文件是预先根据所述协同方所选择的至少一个引用条件创建的, 并以可扩展的文件格式独立存储的。
44. 如权利要求 43 所述的引用方法, 其特征在于, 所述引用规则文件是以 XML (Extensible Markup Language) 格式进行存储的。
45. 如权利要求 42 或 43 所述的引用方法, 其特征在于, 所述引用条件包括图层过滤操作指令、裁剪区域过滤操作指令, 和/或图纸过滤操作指令。
46. 如权利要求 45 所述的引用方法, 其特征在于, 所述图纸过滤操作指令为基于所述被引用文件中的各个对象类型及其特性所添加的自定义引用条件。
47. 一种应用于 CAD 系统的外部文件引用装置, 其特征在于, 包括: 引用规则文件创建模块, 用于根据至少一个引用条件创建至少一个独立于被引用文件的第一通用引用规则文件, 并以可扩展的文件格式独立存储; 第一存储模块, 用于存储所述引用规则文件创建模块所创建的至少一个所述第一通用引用规则文件; 第一引用模块, 用于根据被选中的至少一个所述第一通用引用规则文件引用至少一个所述被引用文件。
48. 如权利要求 47 所述的外部文件引用装置, 其特征在于, 所述第一通用引用规则文件是所述引用规则文件创建模块在由协同方发送来的第二通用引用规

则文件的基础上进行扩展得到的，所述第二通用规则文件是根据所述协同方选择的至少一个引用条件创建的。

49. 如权利要求 47 或 48 所述的外部文件引用装置，其特征在于，所述引用规则文件是以 XML (Extensible Markup Language) 格式进行存储的。

50. 如权利要求 49 所述的外部文件引用装置，其特征在于，所述引用条件包括图层隐藏操作指令、裁剪区域隐藏操作指令，和/或图纸过滤操作指令。

51. 如权利要求 50 所述的外部文件引用装置，其特征在于，所述图纸过滤操作指令为基于所述被引用文件中的各个对象类型及其特性所添加的自定义引用条件。

52. 一种应用于 CAD 系统的外部文件引用装置，其特征在于，包括：获取模块，用于获取协同方发送来的至少一个第二通用规则文件；

第二引用模块，用于根据被选中的至少一个所述第二通用引用规则文件引用至少一个被引用文件；

其中，所述第二通用引用规则文件是预先根据所述协同方所添加的至少一个引用条件创建的，并以可扩展的文件格式独立存储的。

53. 如权利要求 52 所述的外部文件引用装置，其特征在于，所述引用规则文件是以 XML (Extensible Markup Language) 格式进行存储的。

54. 如权利要求 52 或 53 所述的外部文件引用装置，其特征在于，所述引用条件包括隐藏图层操作指令、裁剪区域操作指令，以及过滤图纸操作指令。

55. 如权利要求 54 所述的外部文件引用装置，其特征在于，所述图纸过滤操作指令为基于所述被引用文件中的各个元素类型及其特性所添加的自定义引用条件。

56. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括一组指令，当执行所述指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：

根据至少一个引用条件创建至少一个独立于被引用文件的第一通用引用规则文件，并以可扩展的格式独立存储；

根据被选中的至少一个所述第一通用引用规则文件引用至少一个所述被引用文件；

或者，当执行所述指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：

获取协同方发送来的至少一个第三通用引用规则文件；

根据被选中的至少一个所述第三通用引用规则文件引用至少一个被引用文件；

其中，所述第三通用引用规则文件是预先根据所述协同方所选择的至少一个引用条件创建的，并以可扩展的文件格式独立存储的。

57. 如权利要求 56 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，

所述第一通用引用规则文件是在由协同方发送来的第二通用引用规则文件的基础上进行扩展得到的，所述第二通用规则文件是根据所述协同方选择的至少一个引用条件创建的。

58. 一种计算机终端，其特征在于，包括至少一个处理器，以及耦合至所述处理器的计算机可读存储介质，其中，

所述计算机可读存储介质包括一组指令，当至少一个处理器执行所述指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：

根据至少一个引用条件创建至少一个独立于被引用文件的第一通用引用规则文件，并以可扩展的格式独立存储；

根据被选中的至少一个所述第一通用引用规则文件引用至少一个所述被引用文

件；

或者，当至少一个处理器执行所述指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：

获取协同方发送来的至少一个第三通用引用规则文件；

根据被选中的至少一个所述第三通用引用规则文件引用至少一个被引用文件；

其中，所述第三通用引用规则文件是预先根据所述协同方所选择的至少一个引用条件创建的，并以可扩展的文件格式独立存储的。

59. 如权利要求 58 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，

所述第一通用引用规则文件是在由协同方发送来的第二通用引用规则文件的基础上进行扩展得到的，所述第二通用规则文件是根据所述协同方选择的至少一个引用条件创建的。

60. 一种 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，包括：第一文件，包含至少一个第一元素；第二文件，包含至少一个第二元素；所述至少一个第一元素被复制叠加到所述第二文件中；所述至少一个第一元素与第一控制点关联，通过所述第一控制点可以实现对所述至少一个第一元素的独立操作。

61. 如权利要求 60 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，所述至少一个第二元素与第二控制点关联，通过所述第二控制点可以实现对所述至少一个第二元素的独立操作。

62. 如权利要求 61 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素均被复制叠加到第三文件中。

63. 如权利要求 61 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，所述第一控制点被设置为所述第二控制点的子控制点，通过所述第二控制点可以实现对 (i) 所述至少一个第二元素，以及 (ii) 与所述第一控制点关联的所述至少一个第一元素的的同时操作。

64. 如权利要求 63 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素均被复制叠加到第三文件中。

65. 如权利要求 61 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，还包括第四文件，所述第四文件包含至少一个第四元素，所述至少一个第四元素被复制叠加到所述第二文件中，所述至少一个第四元素与第四控制点关联，通过所述第四控制点可以实现对所述至少一个第四元素的独立操作。

66. 如权利要求 65 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，所述第一文件与所述第四文件为同一张 CAD 图纸。

67. 如权利要求 61 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，所述至少一个第一元素也与所述第二控制点直接关联，通过所述第二控制点可以实现对所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素的的同时操作。

68. 如权利要求 60 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，所述操作作为显示、隐藏、绑定、拆离、重载或卸载。

69. 如权利要求 60 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素为 CAD 图纸上的实体、对象、块和/或组。

70. 一种 CAD 系统引用的分级操作方法，其特征在于，包括以下步骤：

从第一文件中获取至少一个第一元素，

创建第一控制点，与所述至少一个第一元素关联，

将所述至少一个第一元素复制叠加到第二文件中，

- 通过所述第一控制点独立操作所述至少一个第一元素。
71. 如权利要求 70 所述的 CAD 系统引用的分级操作方法，其特征在于，还包括以下步骤：
从第二文件中获取至少一个第二元素，
创建第二控制点，与所述至少一个第二元素关联，
将所述至少一个第一元素与所述至少一个第二元素均复制叠加到第三文件中，
通过所述第二控制点独立操作所述至少一个第二元素。
72. 如权利要求 71 所述的 CAD 系统引用的分级操作方法，其特征在于，还包括以下步骤：
将所述第一控制点设置为所述第二控制点的子控制点，通过所述第二控制点同时操作 (i) 所述至少一个第二元素，以及 (ii) 与所述第一控制点关联的所述至少一个第一元素。
73. 如权利要求 70 所述的 CAD 系统引用的分级操作方法，其特征在于，还包括以下步骤：
从第四文件中获取至少一个第四元素；
创建第四控制点，与所述至少一个第四元素关联；
将所述至少一个第四元素复制叠加到所述第二文件中；
通过所述第四控制点独立操作所述至少一个第四元素。
74. 如权利要求 73 所述的 CAD 系统引用的分级操作方法，其特征在于，所述第一文件与所述第四文件为同一张 CAD 图纸。
75. 如权利要求 71 所述的 CAD 系统引用的分级操作方法，其特征在于，还包括以下步骤：
将所述至少一个第一元素与所述第二控制点直接关联，
通过所述第二控制点同时操作所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素。
76. 如权利要求 70 所述的 CAD 系统引用的分级操作方法，其特征在于，所述操作为显示、隐藏、绑定、拆离、重载或卸载。
77. 如权利要求 70 所述的 CAD 系统引用的分级操作方法，其特征在于，所述至少一个第一元素为 CAD 图纸上的实体、对象、块和/或组。
78. 一种 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，包括：文件储存模块，用于储存第一文件和第二文件；
元素获取模块，用于从所述第一文件中获取至少一个第一元素；
控制点创建模块，用于创建第一控制点，并且与所述至少一个第一元素关联；
复制叠加模块，用于将所述至少一个第一元素复制叠加到所述第二文件中；
控制点操作模块，用于独立操作与所述第一控制点相关联的所述至少一个第一元素。
79. 如权利要求 78 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，
所述元素获取模块从所述第二文件中获取至少一个第二元素；
所述控制点创建模块创建第二控制点，并且与所述至少一个第二元素相关联；
所述复制叠加模块将所述至少一个第一元素与所述至少一个第二元素均复制叠加到第三文件中，所述第三文件被储存在所述文件储存模块中；
所述控制点操作模块独立操作与所述第二控制点相关联的所述至少一个第二元素。

80. 如权利要求 79 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，包括：
控制点层级构建模块，用于将所述第一控制点设置为所述第二控制点的子控制点；所述控制点操作模块通过操作所述第二控制点实现对 (i) 所述至少一个第二元素，以及 (ii) 与所述第一控制点关联的所述至少一个第一元素的
同时操作。
81. 如权利要求 79 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于：
所述元素获取模块从第四文件中获取至少一个第四元素，所述第四文件储存在所述文件储存模块中；所述控制点创建模块创建第四控制点，与所述至少一个第四元素关联；所述复制叠加模块将所述至少一个第四元素复制叠加到所述第二文件中；所述控制点操作模块通过操作所述第四控制点独立操作所述至少一个第四元素。
82. 如权利要求 81 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，所述第一文件与所述第四文件为同一张 CAD 图纸。
83. 如权利要求 79 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，包括：
所述控制点创建模块将所述至少一个第一元素与所述第二控制点直接关联，所述控制点操作模块通过操作所述第二控制点同时操作所述至少一个第一元素和所述至少一个第二元素。
84. 如权利要求 78 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，所述控制点操作模块可以实现显示，隐藏，绑定，拆离，重载和/或卸载。
85. 如权利要求 78 所述的 CAD 系统引用的分级操作系统，其特征在于，所述至少一个第一元素为 CAD 图纸上的实体、对象、块和/或组。
86. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括一组指令，当执行所述指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：
从第一文件中获取至少一个第一元素，
创建第一控制点，与所述至少一个第一元素关联，
将所述至少一个第一元素复制叠加到第二文件中，
通过所述第一控制点独立操作所述至少一个第一元素。
87. 一种计算机终端，其特征在于，包括至少一个处理器，以及耦合至所述处理器的计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质包括一组指令，当至少一个处理器执行所述指令时，引起至少一个处理器执行包括以下的操作：从第一文件中获取至少一个第一元素，
创建第一控制点，与所述至少一个第一元素关联，
将所述至少一个第一元素复制叠加到第二文件中，
通过所述第一控制点独立操作所述至少一个第一元素。
88. 一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法，其特征在于，包括以下步骤：
DS101 获取第一文件和第二文件；
DS102 所述第一文件引用第二文件，将所述第二文件上的第一元素叠加到所述第一文件中；
DS103 获取第三文件；
DS104 获取所述第三文件对比所述第二文件的第一变化元素；并且
DS105 将所述第一变化元素也叠加到所述第一文件中。
89. 如权利要求 88 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法，其特征在于，在所述第一文件上，

- 1) 以第一显示方式显示叠加过来的所述第一元素；并且
 - 2) 以第二显示方式显示叠加过来的所述第一变化元素。
90. 如权利要求 88 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法，其特征在于，在所述第一文件上，
- 1) 将所述第二文件与所述第三文件共有的元素以第一样式显示；
 - 2) 将仅在所述第二文件中存在的元素以第二样式显示；并且
 - 3) 将仅在所述第三文件中存在的元素以为第三样式显示。
91. 如权利要求 89 或 90 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法，其特征在于，还包括：编辑所述第一文件，在所述第一文件上绘制第二元素。
92. 如权利要求 88 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法，其特征在于，还包括：
DS106 获取第四文件；
DS107 获取所述第四文件对比所述第三文件的第二变化元素；
DS108 将所述第二变化元素叠加到所述第一文件中。
93. 如权利要求 92 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法，其特征在于，在所述第一文件上，以第三显示方式显示叠加过来的所述第二变化元素。
94. 如权利要求 88 或 92 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法，其特征在于，所述第一变化元素包括增加元素、删减元素、修改元素的一种或多种。
95. 如权利要求 88 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法，其特征在于，所述第一变化元素是基于所述第三文件相比所述第二文件的增量数据。
96. 如权利要求 88 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法，其特征在于，所述第二文件和所述第三文件是同一张 CAD 图纸的不同版本。
97. 如权利要求 88 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的方法，其特征在于，还包括，储存所述第一文件、所述第二文件、和所述第三文件。
98. 一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的系统，其特征在于，包括，文件获取模块、元素获取模块、复制叠加模块、更新监控模块；所述文件获取模块被设置为获取第一文件和第二文件；
所述元素获取模块与所述文件获取模块连接，被设置为获取所述第二文件上的第一元素；
所述复制叠加模块与所述元素获取模块连接，被设置为将所述第一元素叠加到所述第一文件中；
所述更新监控模块与所述文件获取模块连接，被设置为提示所述文件获取模块获取第三文件，并且对所述第二文件和所述第三文件进行比较，发现第一变化元素；
所述元素获取模块与所述更新监控模块连接，获取所述第一变化元素，并且通过所述复制叠加模块将所述第一变化元素叠加到所述第一文件中。
99. 如权利要求 98 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的系统，其特征在于，还包括，显示控制模块，以第一显示方式显示叠加过来的所述第一元素；并且以第二显示方式显示叠加过来的所述第一变化元素。
100. 如权利要求 98 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的系统，其特征在于，还包括，显示控制模块，所述显示控制模块在所述第一文件上，

- 1) 将所述第二文件与所述第三文件共有的元素以第一样式显示;
 - 2) 将仅在所述第二文件中存在的元素以第二样式显示; 并且
 - 3) 将仅在所述第三文件中存在的元素以为第三样式显示。
101. 如权利要求 98 或 99 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的系统, 其特征在于, 还包括: 文件编辑模块, 用于编辑所述第一文件, 在所述第一文件上绘制第二元素。
102. 如权利要求 98 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的系统, 其特征在于, 所述文件获取模块被设置为获取第四文件; 所述更新监控模块被设置为对所述第三文件和所述第四文件进行比较, 发现第二变化元素, 并通过所述复制叠加模块将所述第二变化元素叠加到所述第一文件中。
103. 如权利要求 102 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的系统, 其特征在于, 在所述第一文件上, 所述显示控制模块以第三显示方式显示叠加过来的所述第二变化元素。
104. 如权利要求 98 或 102 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的系统, 其特征在于, 所述第一变化元素包括增加元素、删减元素、修改元素的一种或多种。
105. 如权利要求 98 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的系统, 其特征在于, 所述第一变化元素是基于所述第三文件相比所述第二文件的增量数据。
106. 如权利要求 98 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的系统, 其特征在于, 所述第二文件和所述第三文件是同一张 CAD 图纸的不同版本。
107. 如权利要求 88 所述的 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的系统, 其特征在于, 还包括, 文件储存模块, 被设置为用于储存所述第一文件、所述第二文件、和所述第三文件。
108. 一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述计算机可读存储介质包括一组指令, 当执行所述指令时, 引起至少一个处理器执行包括以下的操作: DS101 获取第一文件和第二文件, DS102 所述第一文件引用第二文件, 将所述第二文件上的第一元素叠加到所述第一文件中; DS103 获取第三文件; DS104 获取所述第三文件对比所述第二文件的第一变化元素; 并且 DS105 将所述第一变化元素也叠加到所述第一文件中。
109. 一种 CAD 图纸在可编辑环境下查看引用变化的计算机终端, 其特征在于, 包括至少一个处理器, 以及耦合至所述处理器的计算机可读存储介质, 其中, 所述计算机可读存储介质包括一组指令, 当至少一个处理器执行所述指令时, 引起至少一个处理器执行包括以下的操作: DS101 获取第一文件和第二文件, DS102 所述第一文件引用第二文件, 将所述第二文件上的第一元素叠加到所述第一文件中; DS103 获取第三文件; DS104 获取所述第三文件对比所述第二文件的第一变化元素; 并且 DS105 将所述第一变化元素也叠加到所述第一文件中。
110. 一种 CAD 系统中对外部文件的引用方法, 其特征在于, 包括以下步骤:
根据至少一个第一引用条件创建至少一个独立于第一被引用文件的第一通用引用规则文件, 并以可扩展的文件格式独立存储;
所述第一被引用文件经过所述第一通用引用规则文件所过滤删选出来的第一元素被复制叠加到当前文件中, 并且将所述第一元素与第一控制点关联,

通过所述第一控制点可以实现对所述第一元素的独立操作。

111. 如权利要求 110 所述的 CAD 系统中对外部文件的引用方法, 其特征在于, 还包括: 使用所述第一通用引用规则文件对第二被引用文件的内容进行过滤, 将过滤删选出来的第二元素也复制叠加到所述当前文件中, 并且将所述第二元素与第二控制点关联, 通过所述第二控制点可以实现对所述第二元素的独立操作。
112. 如权利要求 110 所述的 CAD 系统中对外部文件的引用方法, 其特征在于, 所述第一被引用文件中包含有从第三被引用文件中复制叠加过来的第三元素; 所述第三元素是通过所述第一通用引用规则文件从所述第三被引用文件中过滤删选出来复制叠加到所述第一被引用文件中的; 所述第三元素与第三控制点关联, 通过所述第三控制点可以实现对所述第三元素的独立操作。
113. 如权利要求 110 所述的 CAD 系统中对外部文件的引用方法, 其特征在于, 获取第四被引用文件, 所述第四被引用文件是基于所述第一被引用文件修改所得的, 所述第四被引用文件和所述第一被引用文件之间的变化经过所述第一通用引用规则文件过滤删选后获得相关变化元素, 所述相关变化元素被复制叠加到所述当前文件中, 并以不同的显示方式在所述当前文件中呈现所述相关变化元素与所述第一元素。
114. 如权利要求 113 所述的 CAD 系统中对外部文件的引用方法, 其特征在于, 参照所述相关变化元素的同时, 编辑所述当前文件。
115. 如权利要求 114 所述 CAD 系统中对外部文件的引用方法, 其特征在于, 基于编辑完成后的所述当前文件生成数据摘要文件, 并且将所述当前文件编辑完成后所产生的增量数据的详细信息保存在增量数据库中, 所述数据摘要文件包括所述增量数据详细信息在所述增量数据库中的保存路径。

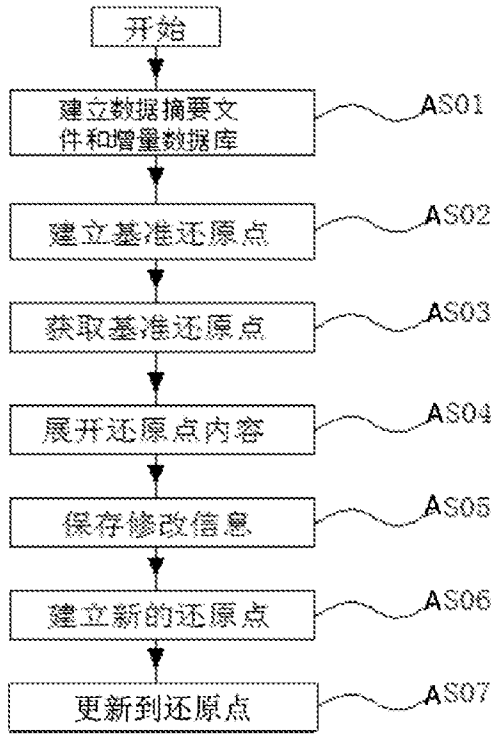


图 1

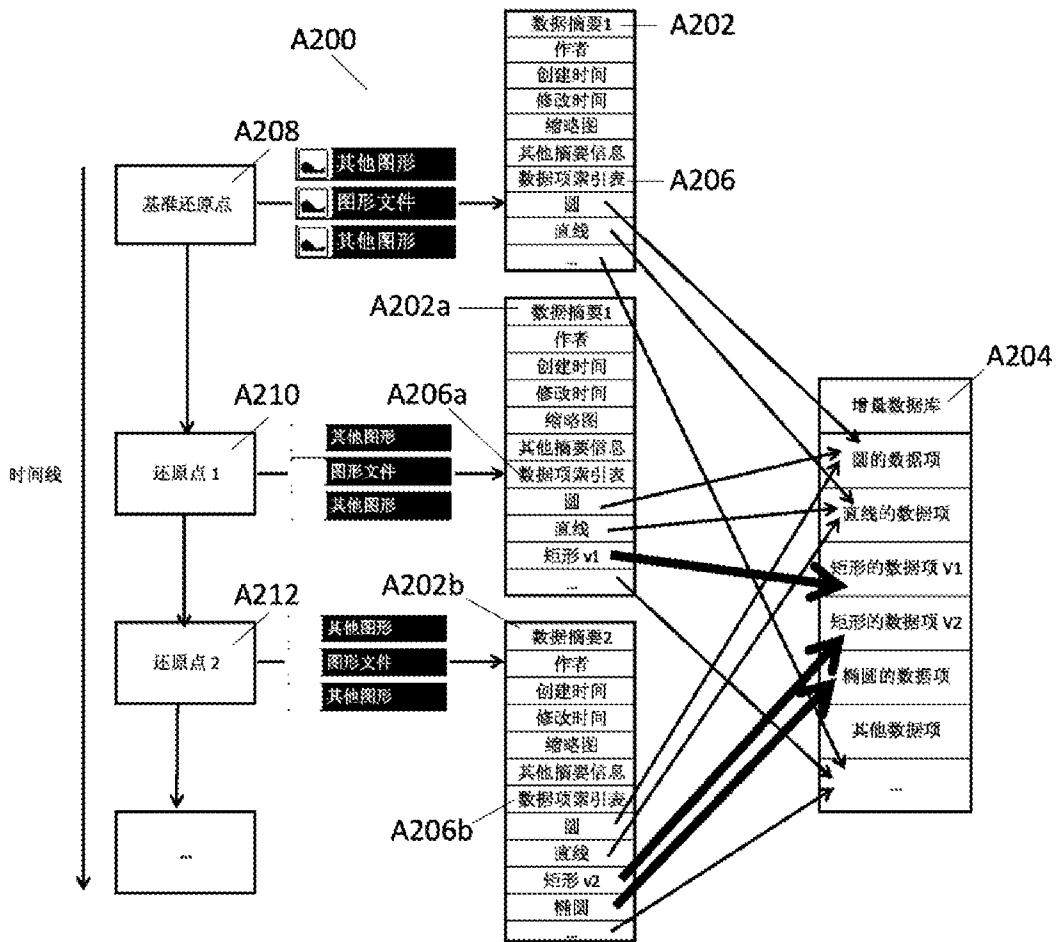


图 2

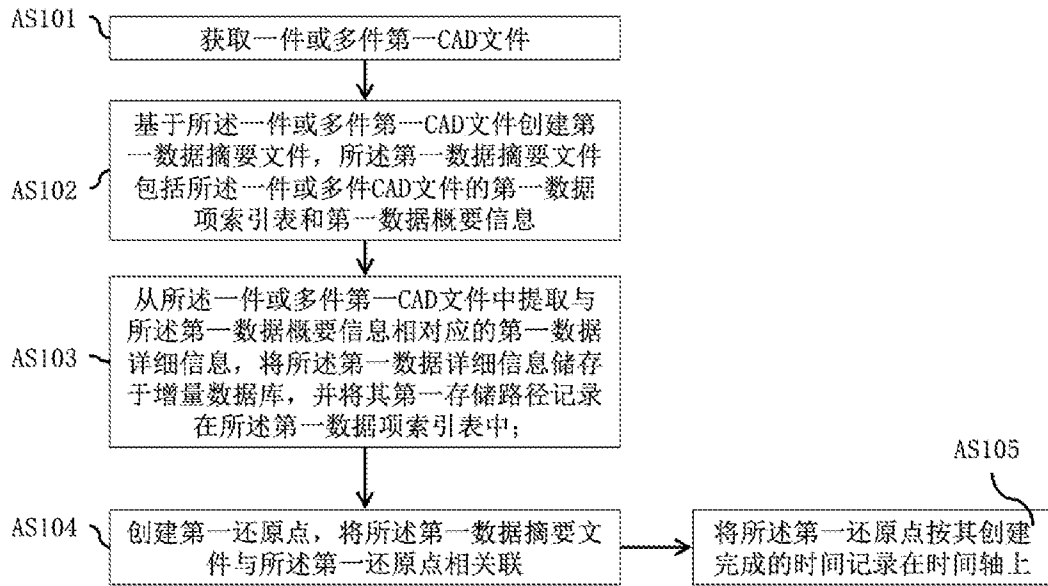


图 3a

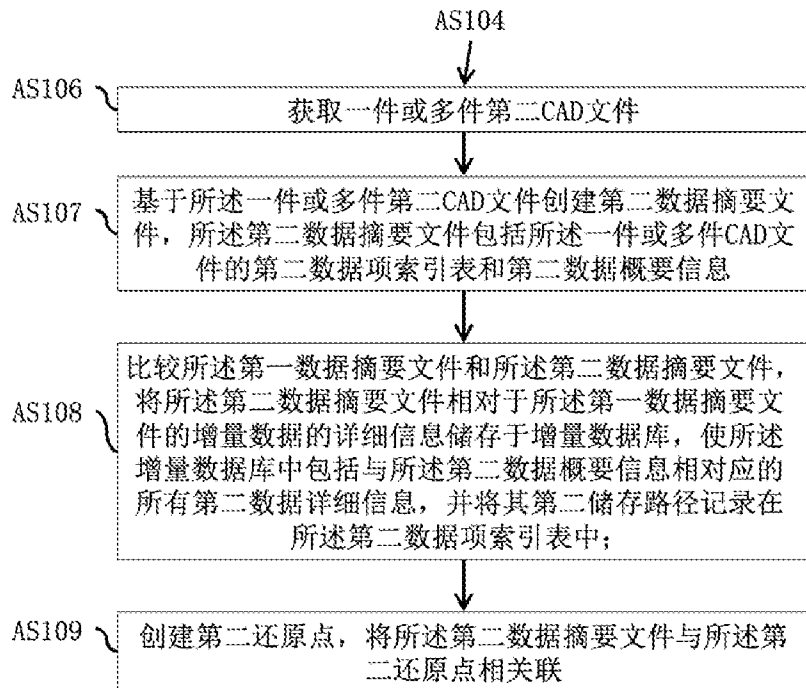


图 3b

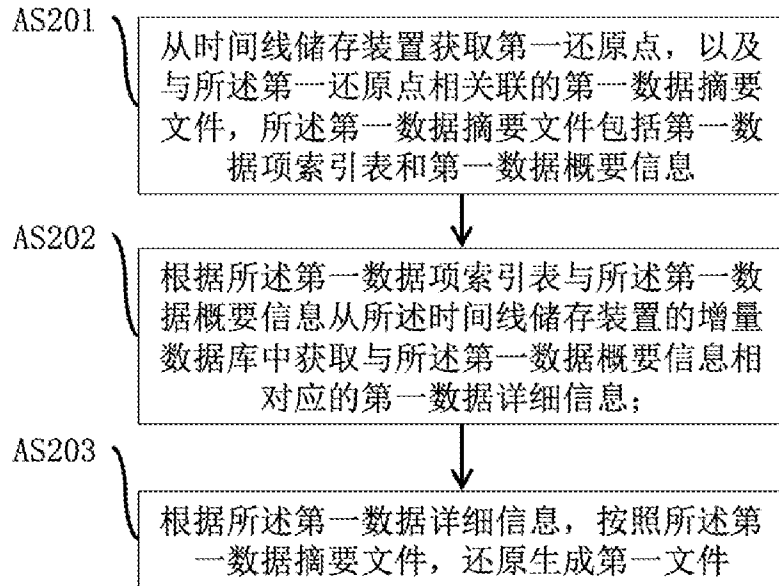


图 4a

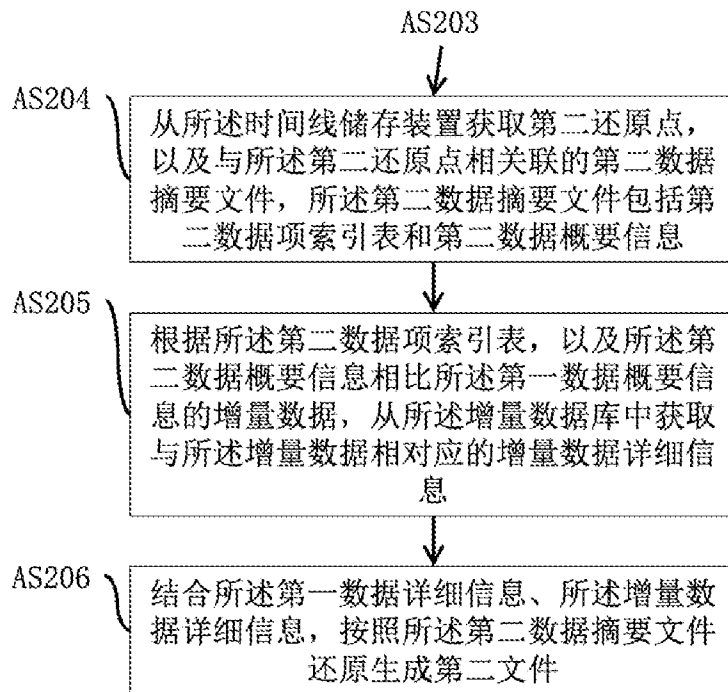


图 4b

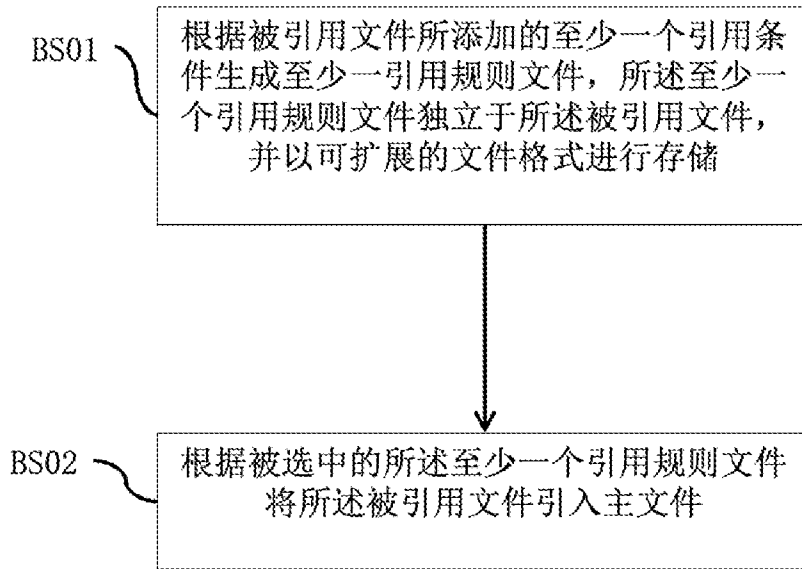


图 5a

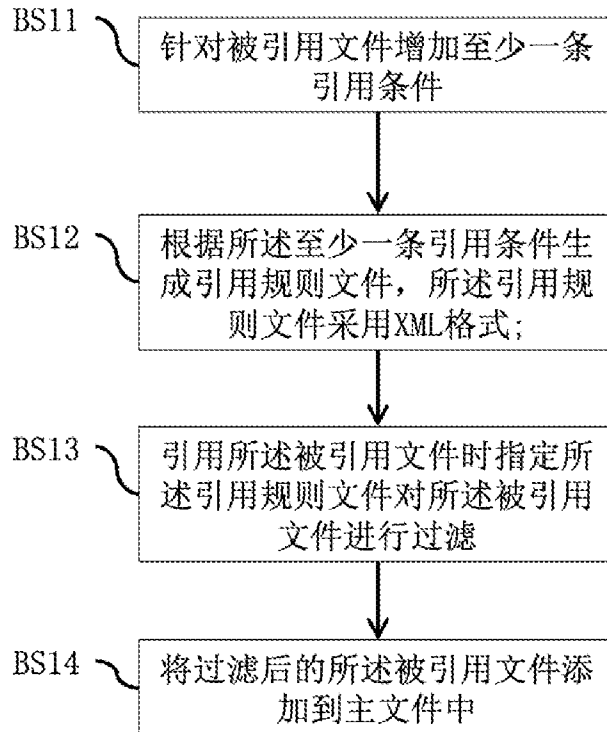


图 5b

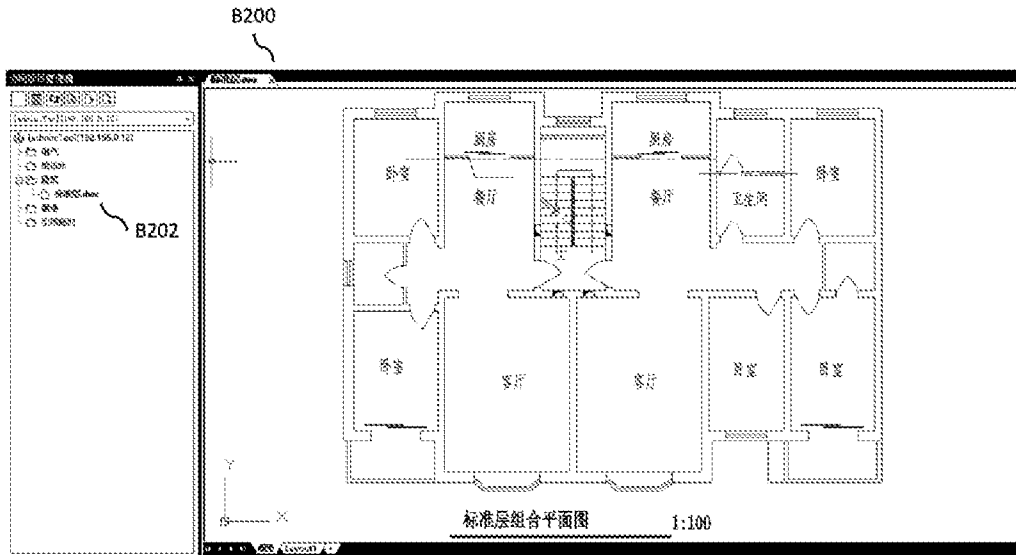


图 6

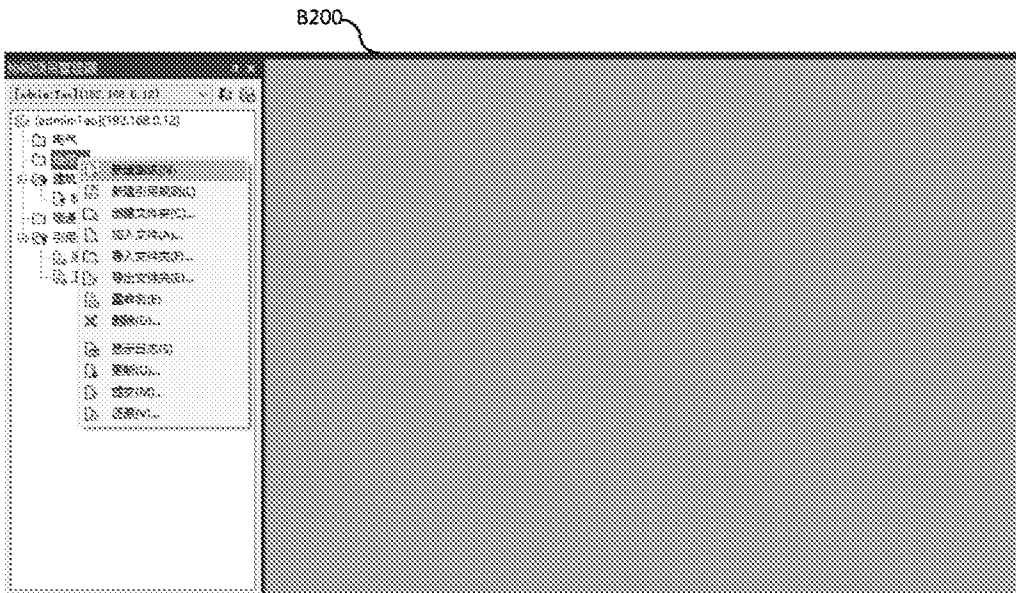


图 7

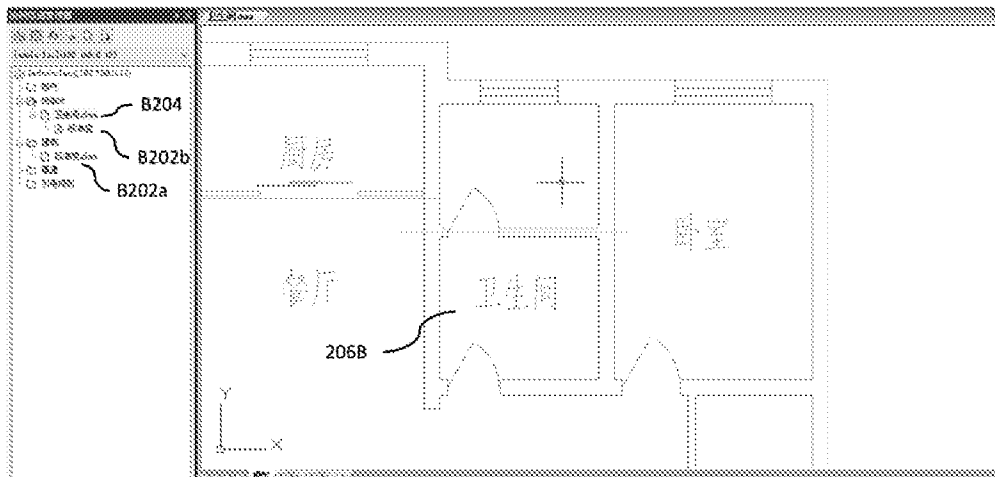


图 8

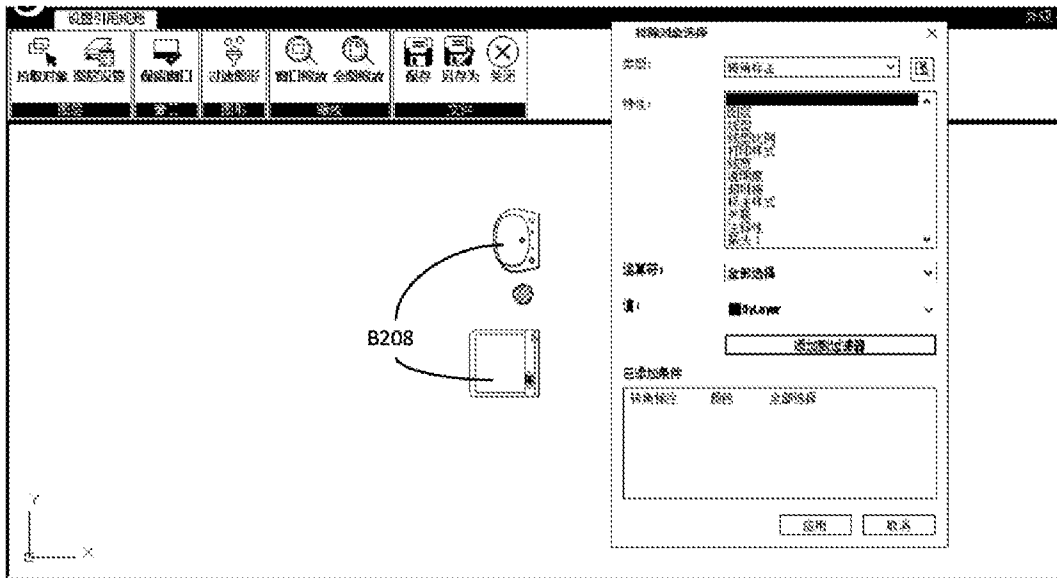


图 12

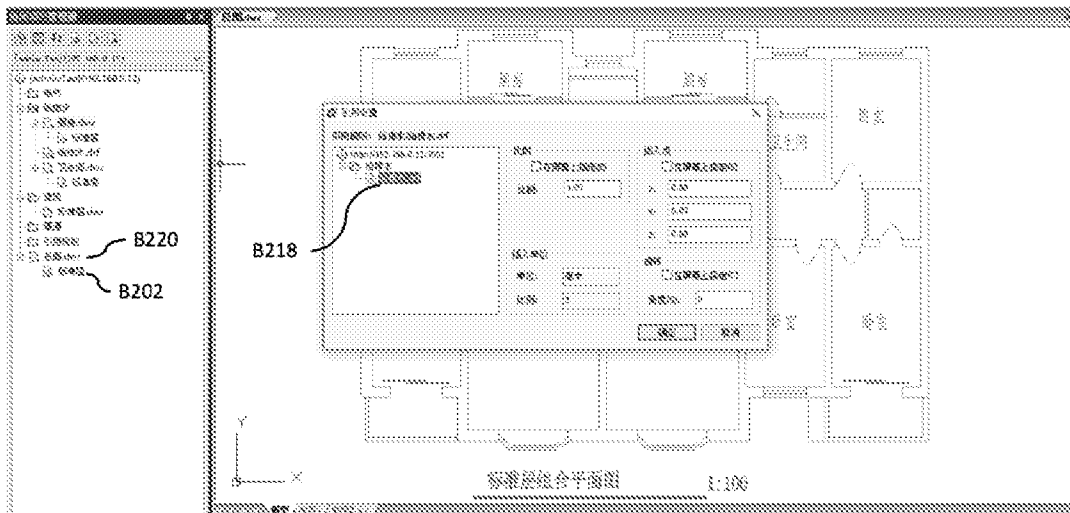


图 13

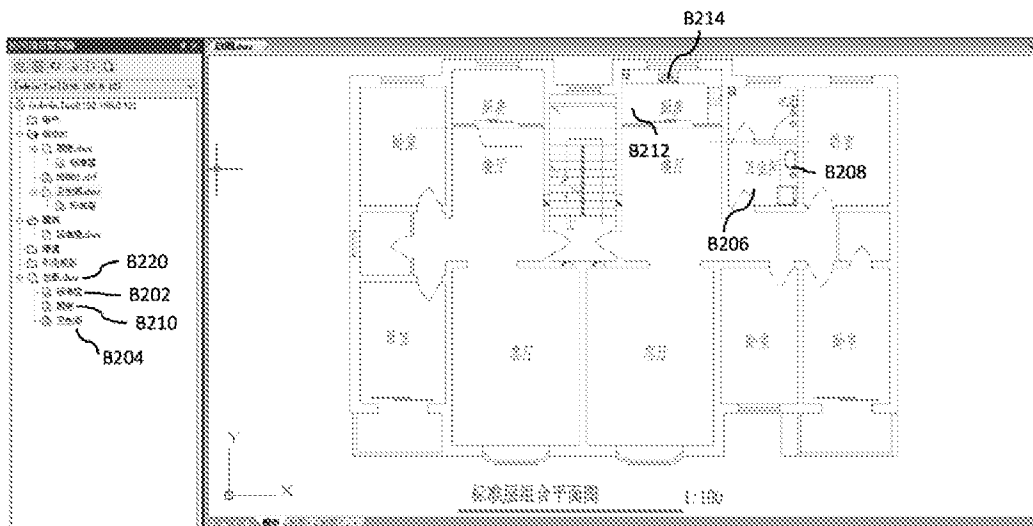


图 14

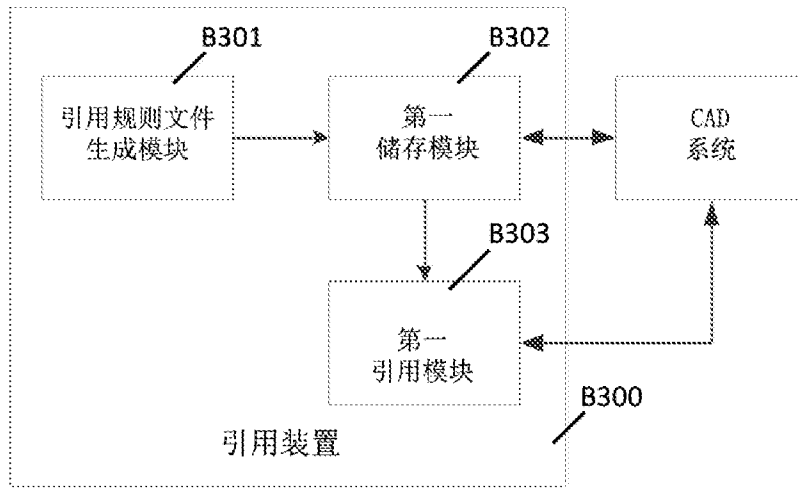


图 15

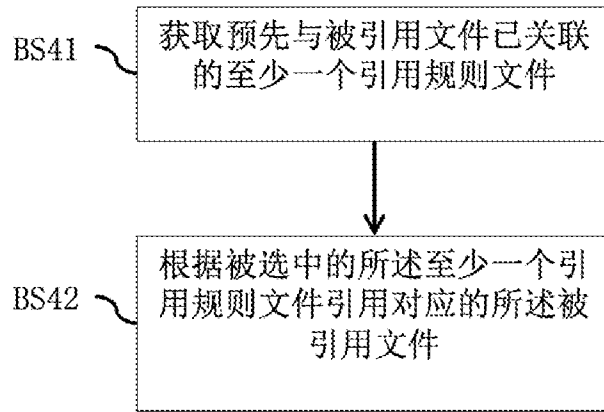


图 16

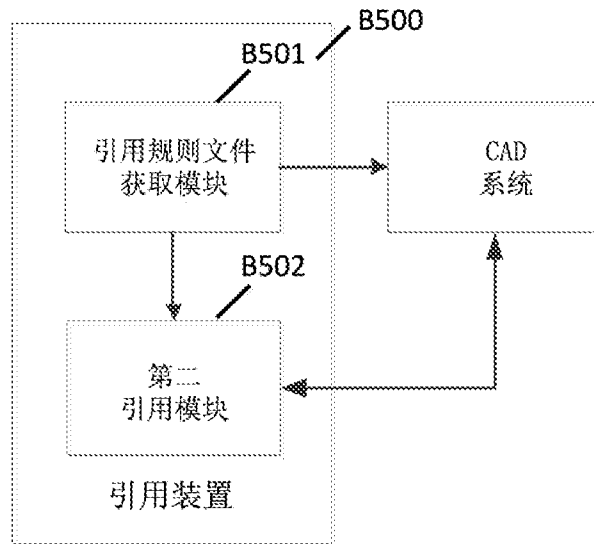


图 17

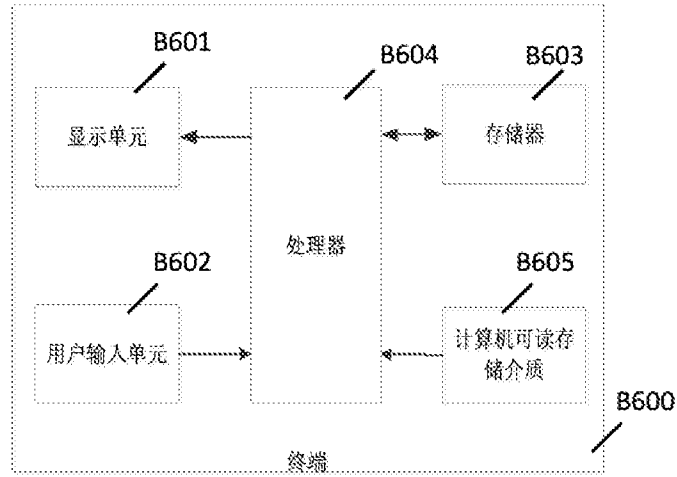


图 18

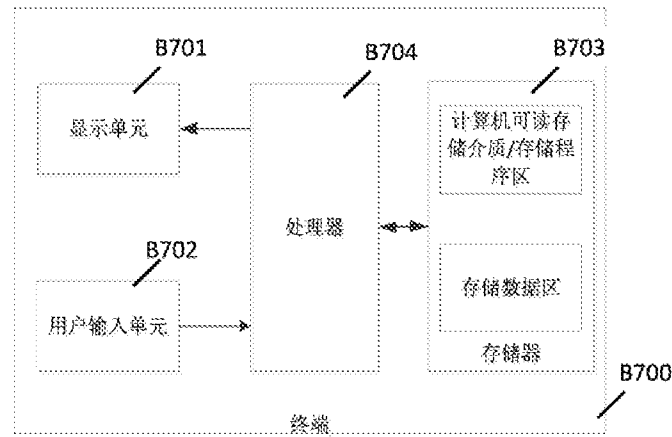


图 19

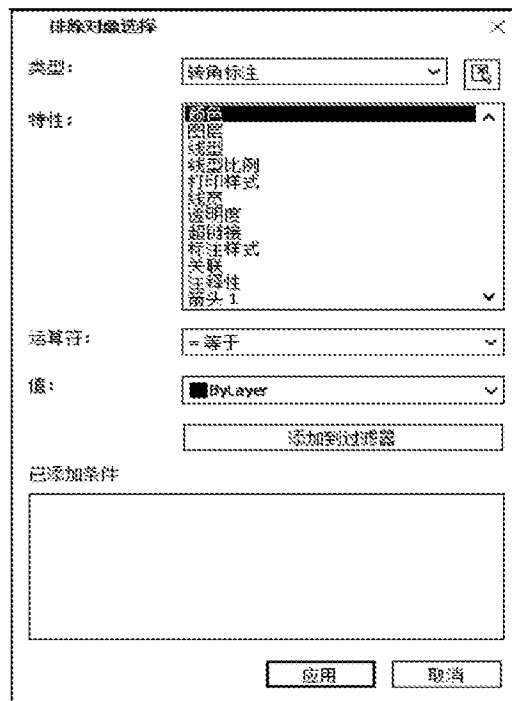


图 20

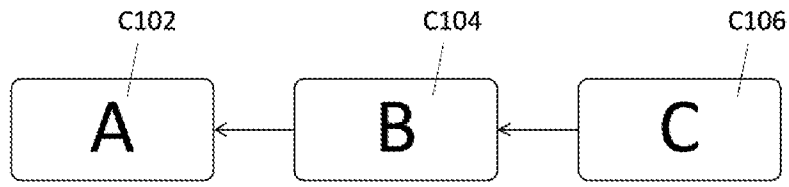


图 21a

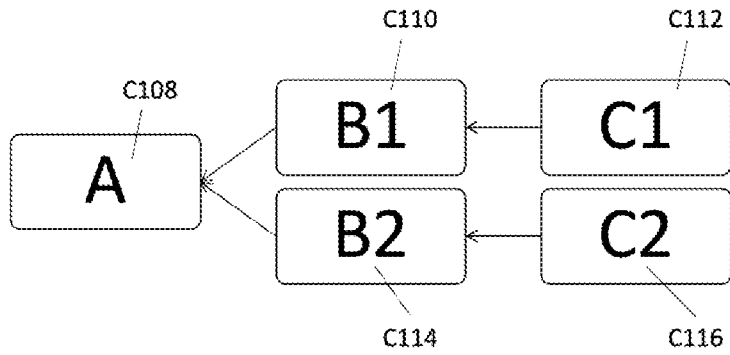


图 21b

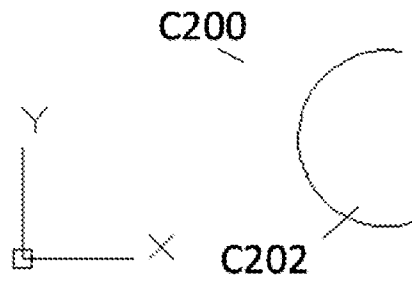


图 22

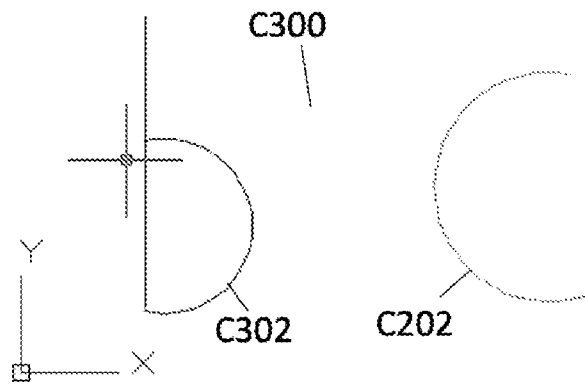


图 23

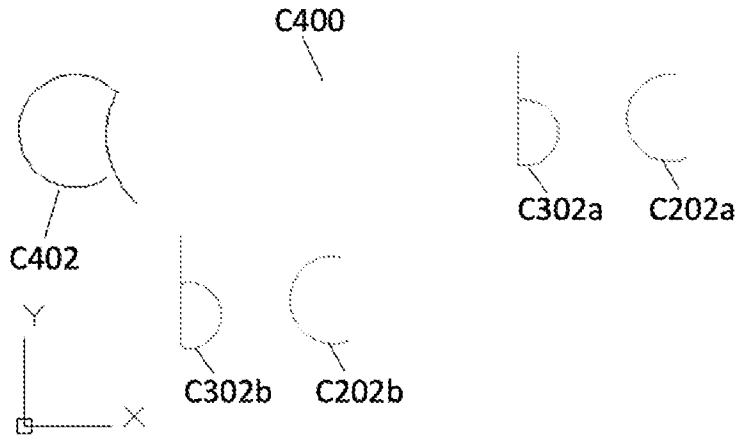


图 24

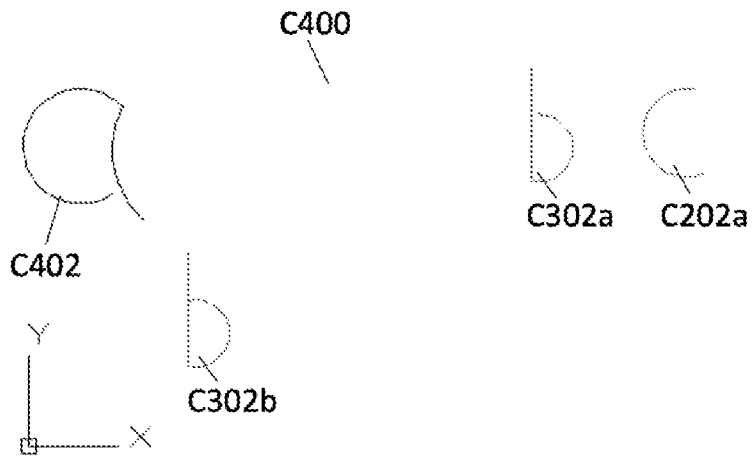


图 25

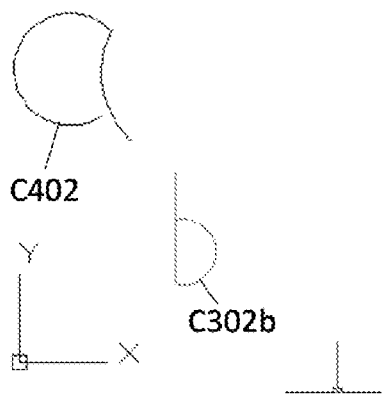


图 26

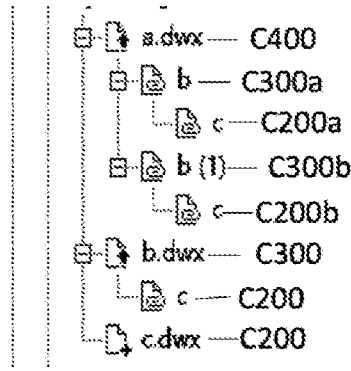


图 27

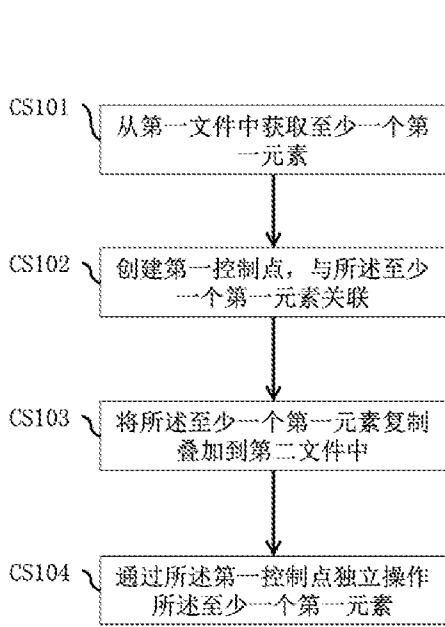


图 28

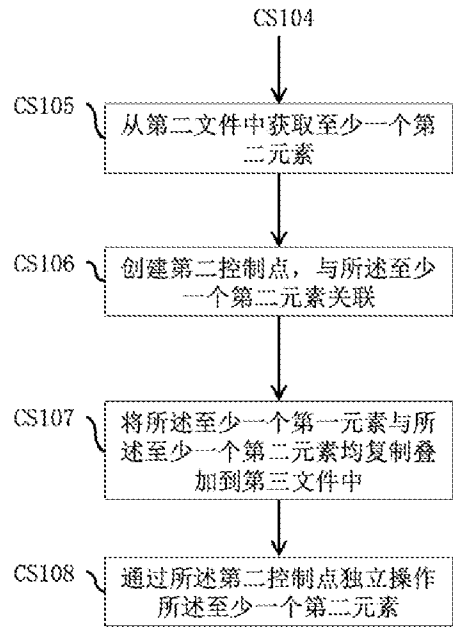


图 29

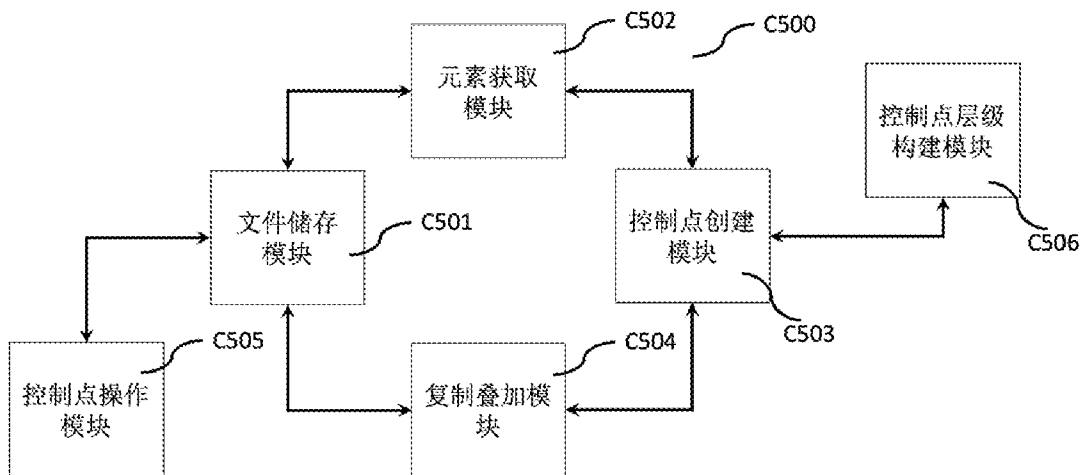


图 30

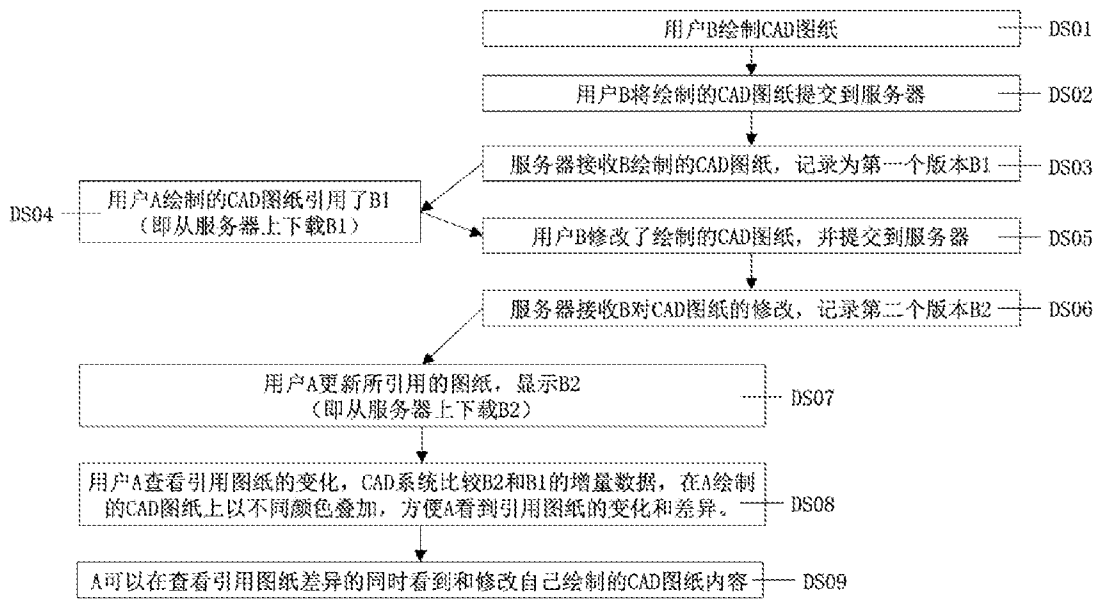


图 31

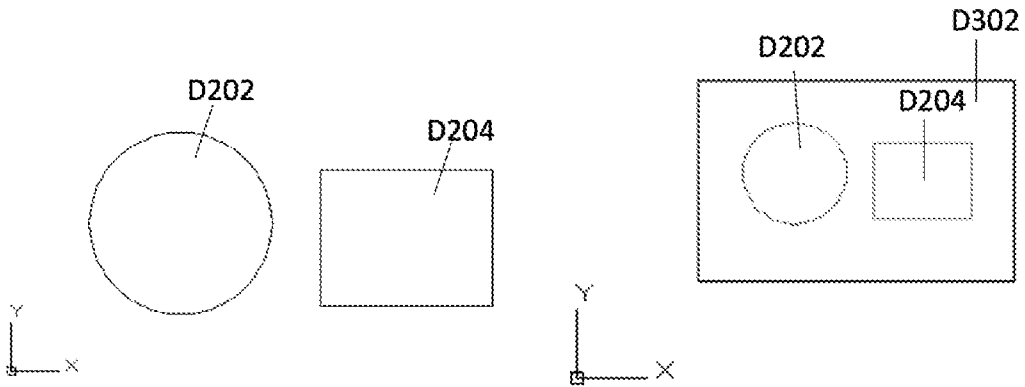


图 32

图 33

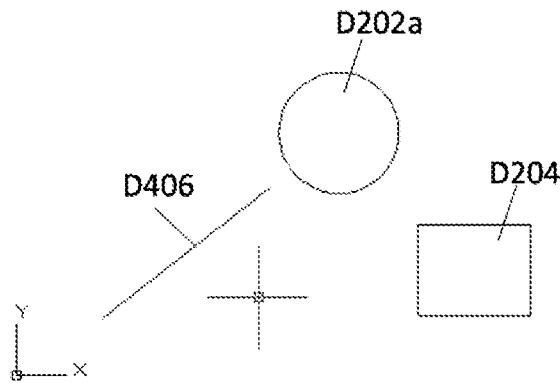


图 34

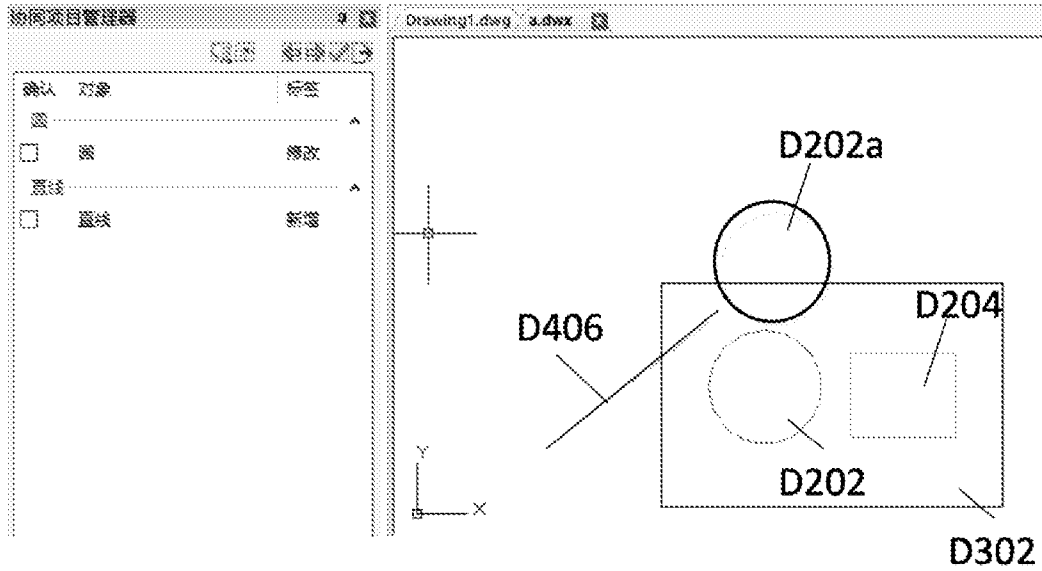


图 35

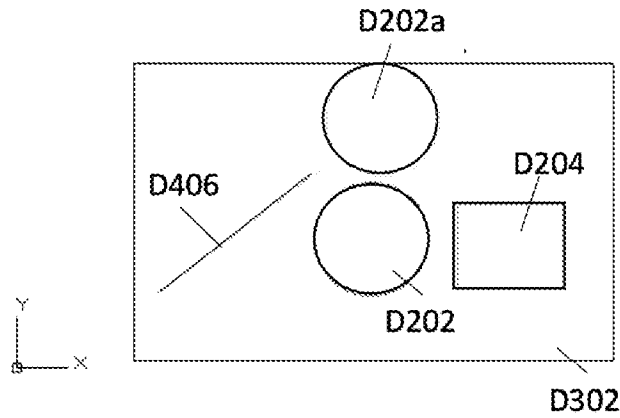


图 36

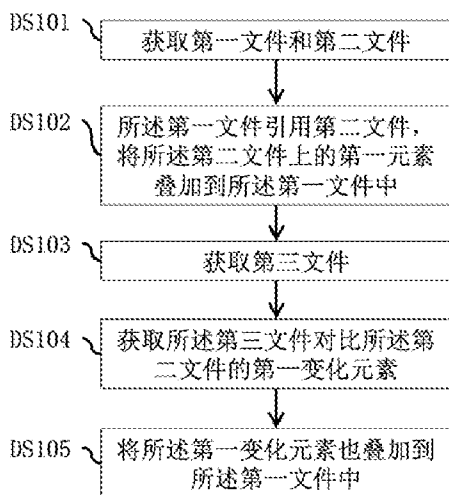


图 37a

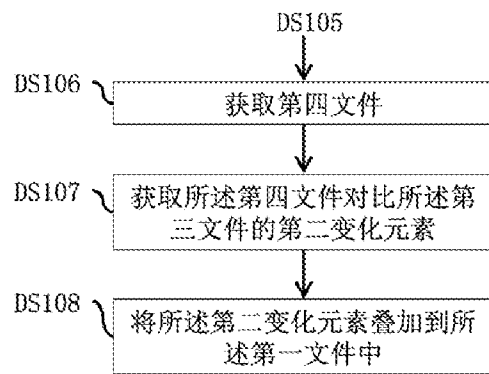


图 37b

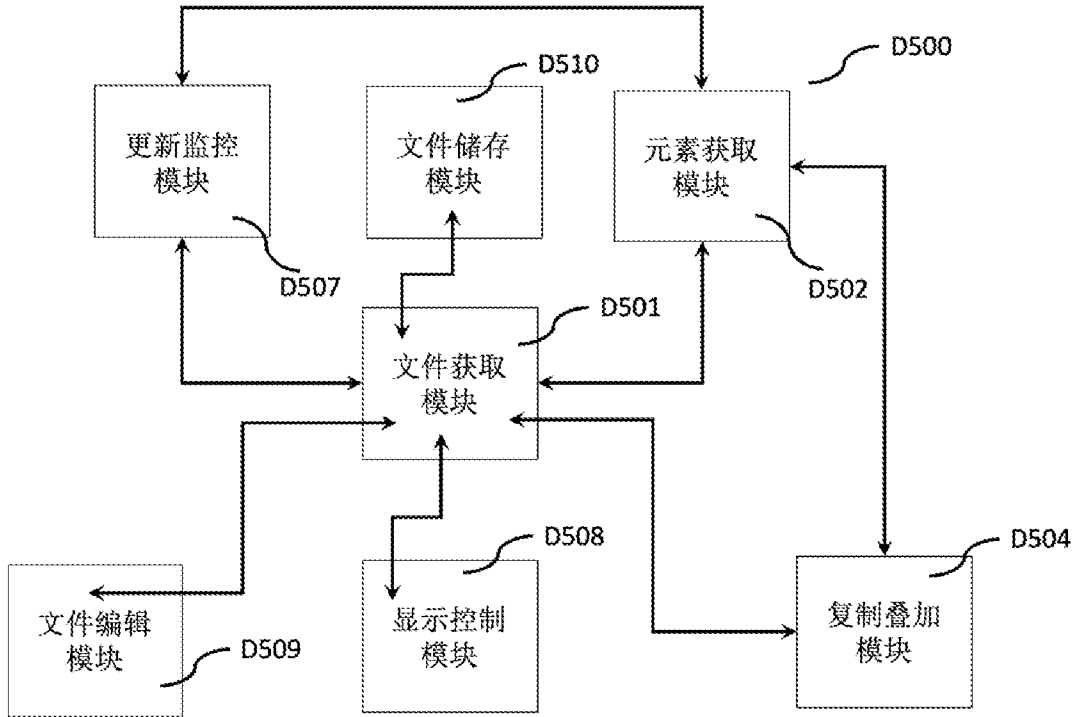


图 38

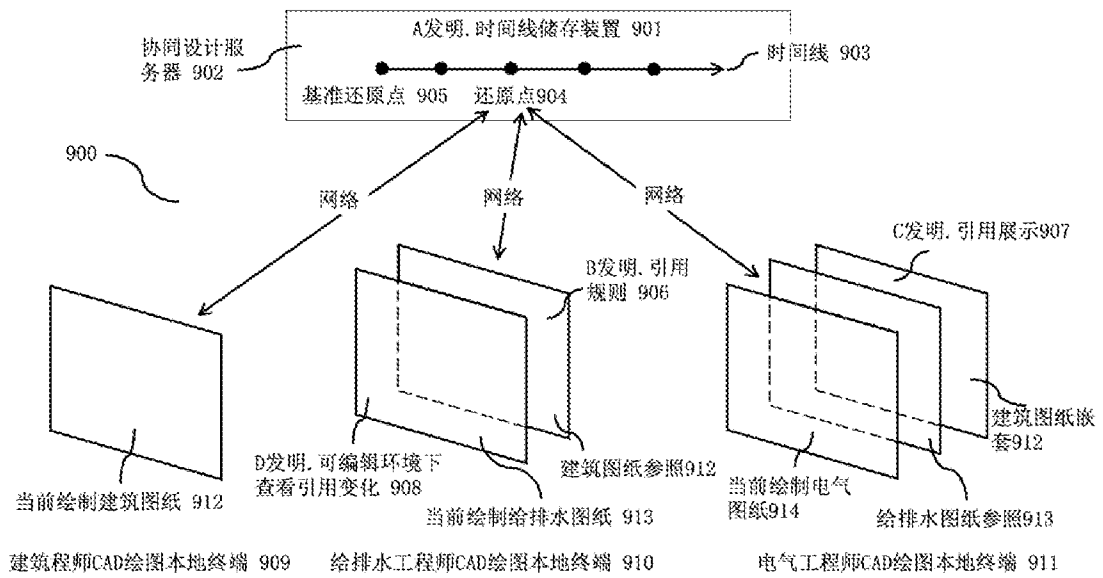


图 39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/096035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/50(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE: 文件, 管理, 时间点, 时间线, 时间轴, 摘要, 索引, 映射, 信息, 引用, 规则, 元素, 叠加, 复制, 关联, CAD, file, time, point, line, axis, abstract, index, mapping, information, reference, rule, element, copy, associate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103324660 A (THE BOEING COMPANY) 25 September 2013 (2013-09-25) description, paragraphs [0027]-[0065]	1-37
X	CN 102567547 A (BEIJING CESOFT CO., LTD.) 11 July 2012 (2012-07-11) description, paragraphs [0008]-[0102]	38-59
A	CN 102411605 A (CAXA TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 April 2012 (2012-04-11) description, paragraphs [0008]-[0037]	60-115
A	CN 102622476 A (CHENGDU PENGE SOFTWARE CO., LTD.) 01 August 2012 (2012-08-01) entire document	1-115
A	CN 102339318 A (TCL CORP.) 01 February 2012 (2012-02-01) entire document	1-115
A	CN 101582069 A (CAXA TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 November 2009 (2009-11-18) entire document	1-115
A	US 2004268244 A1 (MICROSOFT CORP.) 30 December 2004 (2004-12-30) entire document	1-115

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 September 2019

Date of mailing of the international search report

27 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/096035

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- [1] 1. Claims 1-37 relate to a method and device for managing CAD files over timelines.
- [2] 2. Claims 38-59 relate to a method and device for referencing external files in a CAD system.
- [3] 3. Claims 60-109 relate to a method and device for replacing elements in a CAD system.
- [4] 4. Claims 110-115 relate to a method and device for referencing external files and replacing elements in a CAD system.
- [5] There is no same or corresponding technical feature among the above groups of claims, i.e. among Groups 1, 2 and 3 and between Groups 4 and 1, and therefore said groups of claims do not have the same or corresponding special technical feature and do not comply with the requirement of unity as defined in PCT Rule 13.1.

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

- Remark on Protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
 - The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
 - No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/096035

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103324660	A	25 September 2013	JP	2013232177	A	14 November 2013
				CN	103324660	B	19 October 2018
				JP	6134514	B2	24 May 2017
				EP	2642414	A2	25 September 2013
				EP	2642414	A3	02 October 2013
CN	102567547	A	11 July 2012	CN	102567547	B	02 April 2014
CN	102411605	A	11 April 2012		None		
CN	102622476	A	01 August 2012	CN	102622476	B	12 February 2014
CN	102339318	A	01 February 2012		None		
CN	101582069	A	18 November 2009	CN	101582069	B	25 July 2012
US	2004268244	A1	30 December 2004	US	2006129524	A1	15 June 2006
				US	7113942	B2	26 September 2006
				US	8028007	B2	27 September 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/096035

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 17/50(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE: 文件, 管理, 时间点, 时间线, 时间轴, 摘要, 索引, 映射, 信息, 引用, 规则, 元素, 叠加, 复制, 关联, CAD, file, time, point, line, axis, abstract, index, mapping, information, reference, rule, element, copy, associate</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103324660 A (波音公司) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 说明书第[0027]-[0065]段</td> <td>1-37</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102567547 A (北京勤哲软件技术有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第[0008]-[0102]段</td> <td>38-59</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102411605 A (北京数码大方科技有限公司) 2012年 4月 11日 (2012 - 04 - 11) 说明书第[0008]-[0037]段</td> <td>60-115</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102622476 A (成都鹏业软件股份有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文</td> <td>1-115</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102339318 A (TCL集团股份有限公司) 2012年 2月 1日 (2012 - 02 - 01) 全文</td> <td>1-115</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101582069 A (北京数码大方科技有限公司) 2009年 11月 18日 (2009 - 11 - 18) 全文</td> <td>1-115</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2004268244 A1 (MICROSOFT CORP.) 2004年 12月 30日 (2004 - 12 - 30) 全文</td> <td>1-115</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103324660 A (波音公司) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 说明书第[0027]-[0065]段	1-37	X	CN 102567547 A (北京勤哲软件技术有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第[0008]-[0102]段	38-59	A	CN 102411605 A (北京数码大方科技有限公司) 2012年 4月 11日 (2012 - 04 - 11) 说明书第[0008]-[0037]段	60-115	A	CN 102622476 A (成都鹏业软件股份有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-115	A	CN 102339318 A (TCL集团股份有限公司) 2012年 2月 1日 (2012 - 02 - 01) 全文	1-115	A	CN 101582069 A (北京数码大方科技有限公司) 2009年 11月 18日 (2009 - 11 - 18) 全文	1-115	A	US 2004268244 A1 (MICROSOFT CORP.) 2004年 12月 30日 (2004 - 12 - 30) 全文	1-115
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 103324660 A (波音公司) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 说明书第[0027]-[0065]段	1-37																								
X	CN 102567547 A (北京勤哲软件技术有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第[0008]-[0102]段	38-59																								
A	CN 102411605 A (北京数码大方科技有限公司) 2012年 4月 11日 (2012 - 04 - 11) 说明书第[0008]-[0037]段	60-115																								
A	CN 102622476 A (成都鹏业软件股份有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-115																								
A	CN 102339318 A (TCL集团股份有限公司) 2012年 2月 1日 (2012 - 02 - 01) 全文	1-115																								
A	CN 101582069 A (北京数码大方科技有限公司) 2009年 11月 18日 (2009 - 11 - 18) 全文	1-115																								
A	US 2004268244 A1 (MICROSOFT CORP.) 2004年 12月 30日 (2004 - 12 - 30) 全文	1-115																								
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																									
2019年 9月 6日	2019年 9月 27日																									
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																									
中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	张璇																									
传真号 (86-10)62019451	电话号码 53961809																									

第III栏 缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明, 即:

- [1] 1. 权利要求1-37涉及通过时间线管理CAD文件的方法及装置。
- [2] 2. 权利要求38-59涉及CAD系统中外部文件的引用方法及装置。
- [3] 3. 权利要求60-109涉及CAD系统中元素的替换方法及装置。
- [4] 4. 权利要求110-115涉及CAD系统中外部文件的引用以及元素的替换方法及装置。
- [5] 上述第1, 2, 3组权利要求相互之间、第4组权利要求与第1组权利要求之间不存在任何相同或者相应的技术特征, 因此也不具备相同或者相应的特定技术特征, 不符合PCT细则13.1关于单一性的规定。

- 1. 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费, 本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。
- 2. 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索, 本单位未通知缴纳任何加费。
- 3. 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费, 本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求, 具体地说, 是权利要求:

- 4. 申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此, 本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明; 包含该发明的权利要求是:

对异议的意见

- 申请人缴纳了附加检索费, 同时提交了异议书, 适用时, 缴纳了异议费。
- 申请人缴纳了附加检索费, 同时提交了异议书, 但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。
- 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/096035

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103324660	A	2013年 9月 25日	JP	2013232177	A	2013年 11月 14日
				CN	103324660	B	2018年 10月 19日
				JP	6134514	B2	2017年 5月 24日
				EP	2642414	A2	2013年 9月 25日
				EP	2642414	A3	2013年 10月 2日
CN	102567547	A	2012年 7月 11日	CN	102567547	B	2014年 4月 2日
CN	102411605	A	2012年 4月 11日	无			
CN	102622476	A	2012年 8月 1日	CN	102622476	B	2014年 2月 12日
CN	102339318	A	2012年 2月 1日	无			
CN	101582069	A	2009年 11月 18日	CN	101582069	B	2012年 7月 25日
US	2004268244	A1	2004年 12月 30日	US	2006129524	A1	2006年 6月 15日
				US	7113942	B2	2006年 9月 26日
				US	8028007	B2	2011年 9月 27日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)