

错误地址信息的获取处理方法和设备

相关申请

本申请要求 2024 年 10 月 18 日申请的，申请号为 202411458874.1，名称为“错误地址信息的获取处理方法和设备”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本申请涉及芯片测试技术领域，特别是涉及一种错误地址信息的获取处理方法和设备。

10 背景技术

随着电子技术的发展，电子设备更新换代的速度越来越快，同时对存储芯片的需求也越来越大，对存储芯片存储空间也提出了更高的要求，芯片的设计复杂度越来越高，对存储芯片的测试设备的要求也越来越高，目前，对存储芯片的测试不仅需要常规数字芯片的输入输出测试，还要对存储芯片内部空间的存储地址进行测试，检测存储空间中是否存在损坏的错误地址位，便于后期对损坏的存储地址进行修复以及对芯片存储地址失效原因进行分析。

发明内容

根据本申请的各种实施例，提供一种错误地址信息的获取处理方法和设备。

第一方面，提供一种错误地址信息的获取处理方法，包括：

20 响应于用户交互界面检测到数据读取操作，读取目标测试对象的目标测试数据，所述目标测试数据是所述目标测试对象的错误地址测试数据中指定地址范围对应的错误地址测试数据；

基于所述目标测试数据，在所述用户交互界面的视图窗口内显示第一类型视图，所述第一类型视图用于指示所述指定地址范围内不同地址的测试结果信息；

25 响应于所述用户交互界面检测到视图切换操作，基于所述目标测试数据，在所述用户交互界面的视图窗口内显示第二类型视图，所述第二类型视图用于指示所述指定地址范围中的错误地址在所述目标测试对象上的位置分布信息。

第二方面，提供一种电子设备，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

30 处理器，用于执行所述存储器中存储的计算机程序，且所述计算机程序被执行时，实现上述错误地址信息的获取处理方法。

第三方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时，实现上述错误地址信息的获取处理方法。

第四方面，提供一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时，实现上述错误地址信息的获取处理方法。

35 本申请的一个或多个实施例的细节在以下附图和描述中提出，以使本申请的其他特征、目的和优点更加简明易懂。

附图说明

40 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据公开的附图获得其他的附图。

图 1 为本申请一个示例性实施例提供的测试设备的结构示意图。

图 2 为本申请一个示例性实施例提供的错误地址信息的获取处理方法的流程图。

图 3 为本申请一个示例性实施例提供的第一视图窗口的界面示意图。

45 图 4 为本申请一个示例性实施例提供的第二视图窗口的界面示意图。

图 5 为本申请另一个示例性实施例提供的第二视图窗口的界面示意图。

图 6 为本申请一个示例性实施例提供的显示第一类型视图过程的流程图。
图 7 为本申请一个示例性实施例提供的对逻辑矩阵位图的图层叠加过程的流程图。
图 8 为本申请一个示例性实施例提供物理矩阵视图的界面示意图。
图 9 为本申请一个示例性实施例提供的对物理矩阵位图的图层叠加过程的流程图。
5 图 10 为本申请一个示例性实施例提供的错误地址信息的获取处理装置的结构示意图。
图 11 为本申请一个示例性实施例提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本申请的具体实施方式
10 做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请。但是本申请能够以很多
不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似改进，
因此本申请不受下面公开的具体实施例的限制。

现在将参照附图来详细描述本申请的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在
这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本申请的范围。

15 本领域技术人员可以理解，本公开实施例中的“第一”、“第二”等术语仅用于区别不同步骤、设
备或模块等，既不代表任何特定技术含义，也不表示它们之间的必然逻辑顺序。

还应理解，在本申请实施例中，“多个”可以指两个或两个以上，“至少一个”可以指一个、两个
或两个以上。

20 还应理解，对于本申请实施例中提及的任一部件、数据或结构，在没有明确限定或者在前后文给
出相反启示的情况下，一般可以理解为一个或多个。

另外，本申请中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，
例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本申请
中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

25 在本申请中，除非另有说明或暗示，其后跟随着一个项目列表的短语“至少一个”指所列项目的
任意组合，包括单项成员。无论是“a、b 或 c 的至少一个”还是“a、b 和 c 的至少一个”的表述，均
旨在涵盖：a、b、c、a 与 b 的组合、a 与 c 的组合、b 与 c 的组合，以及 a、b 和 c 的组合。

还应理解，本申请对各个实施例的描述着重强调各个实施例之间的不同之处，其相同或相似之处
可以相互参考，为了简洁，不再一一赘述。

30 同时，应当明白，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘
制的。

以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本申请及其应用或使用的
任何限制。

对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述
技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

35 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定
义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

本申请实施例可以应用于终端设备、计算机系统、服务器等电子设备，其可与众多其它通用或专
用计算系统环境或配置一起操作。适于与终端设备、计算机系统、服务器等电子设备一起使用的众所
周知的终端设备、计算系统、环境和/或配置的例子包括但不限于：个人计算机系统、服务器计算机系
40 统、瘦客户机、厚客户机、手持或膝上设备、基于微处理器的系统、机顶盒、可编程消费电子产品、
网络个人电脑、小型计算机系统、大型计算机系统和包括上述任何系统的分布式云计算技术环境，等
等。

45 终端设备、计算机系统、服务器等电子设备可以在由计算机系统执行的计算机系统可执行指令
（诸如程序模块）的一般语境下描述。通常，程序模块可以包括例程、程序、目标程序、组件、逻辑、
数据结构等等，它们执行特定的任务或者实现特定的抽象数据类型。计算机系统/服务器可以在分布式

云计算环境中实施，分布式云计算环境中，任务是由通过通信网络链接的远程处理设备执行的。在分布式云计算环境中，程序模块可以位于包括存储设备的本地或远程计算系统存储介质上。

本申请实施例中，提供一种错误地址信息的获取处理方法，用于将测试设备对目标测试对象的存储空间进行错误地址测试得到的错误地址测试数据所指示的错误地址信息以不同类型的视图展示到用户交互界面上，使用户可通过不同类型的视图快速查看分析目标测试对象存储空间

5 的错误地址信息。

本申请实施例提供的错误地址信息的获取处理方法，可用于测试设备的上位机，具体可用于上位机内的错误地址信息的获取处理装置。测试设备可用于对被测器件（Device Under Test, DUT）进行半导体测试，其中，DUT 可包括晶圆、芯片等，本申请中，被测器件还被称为目标测试对象。如图 1 所示，测试设备包括上位机 10 和目标下位机 20。

10 上位机 10 中运行有错误地址信息的获取处理装置 101，错误地址信息的获取处理装置 101 用于从目标下位机 20 中读取目标测试对象的错误地址测试数据，并在用户交互界面上以不同类型视图显示获取的错误地址测试数据对应的错误地址信息。目标下位机 20 用于执行对目标测试对象的测试流程，对目标测试对象进行错误地址测试，并将测试得到的错误地址测试数据存储，当上位机 10 向目标下位机 20 下发数据读取请求后，目标下位机 20 可根据数据读取请求，向上位机 10 提供对应的错误地址测试数据。

15 图 2 为本申请一个示例性实施例提供的错误地址信息的获取处理方法的流程图，该方法用于如上所述的测试设备的上位机 10，具体用于上位机 10 的错误地址信息的获取处理装置 101，如图 2 所示，该实施例的方法包括：

步骤 210，响应于用户交互界面检测到数据读取操作，读取目标测试对象的目标测试数据，目标测试数据是目标测试对象的错误地址测试数据中指定地址范围对应的错误地址测试数据。

20 用户交互界面是错误地址信息的获取处理装置中用户可交互的界面，用户交互界面用于显示读取的错误地址测试数据对应的错误地址信息。

在一种可能的实施方式中，用户交互界面中提供有用于触发数据读取请求的触发控件，用户交互界面响应于对触发控件的触发操作，确定检测到数据读取操作，上位机在用户交互界面检测到数据读取操作的情况下，读取目标测试对象的目标测试数据。

25 在一种可能的实施方式中，用户可在用户交互界面中进行参数配置，配置用于读取指定地址范围对应的错误地址测试数据的参数，在检测到数据读取操作后，可根据已配置的参数，生成数据读取请求，数据读取请求中包括已配置的指定地址范围，上位机向目标下位机下发数据读取请求，目标下位机向上位机提供指定地址范围对应的错误地址测试数据。

30 可选的，目标下位机可对多个目标测试对象进行错误地址测试，并存储有多个目标测试对象对应的错误地址测试数据。在一个示例中，目标下位机存储有多个目标测试对象对应的指定地址范围的错误地址测试数据，响应于用户交互界面检测到数据读取操作，读取多个目标测试对象的目标测试数据。

步骤 220，基于目标测试数据，在用户交互界面的视图窗口内显示第一类型视图，第一类型视图用于指示指定地址范围内不同地址的测试结果信息。

35 在一种可能的实施方式中，第一类型视图是基于目标测试对象的逻辑地址对应的错误地址测试数据生成的视图，所指示的错误地址信息为目标测试对象的逻辑地址对应的错误地址信息，目标下位机中存储有目标测试对象的逻辑地址对应的错误地址测试数据。

可选的，第一类型视图包括用于指示指定地址范围包括的全部逻辑地址对应测试结果的视图，或包括指定地址范围中局部逻辑地址对应的测试结果的视图。

40 在一种可能的实施方式中，对于上述多个目标测试对象，第一类型视图可包括用于展示多个目标测试对象的指定地址范围对应测试结果的视图。

步骤 230，响应于用户交互界面检测到视图切换操作，基于目标测试数据，在用户交互界面的视图窗口内显示第二类型视图，第二类型视图用于指示指定地址范围中的错误地址在目标测试对象上的位置分布信息。

45 用户交互界面还提供有用于切换视图的视图切换控件，响应于检测到对视图切换控件的触发操作，

用户交互界面确定检测到视图切换操作，可将视图窗口内显示的第一类型视图切换为第二类型视图。

在一种可能的实施方式中，第二类型视图是基于目标测试对象的物理地址对应的错误地址数据生成的视图，用于指示目标测试对象的指定地址范围中的错误地址在目标测试对象上的实际物理位置分布情况。

- 5 在一种可能的实施方式中，上位机获取目标测试数据后，可对目标测试数据对应的逻辑地址进行转换，得到物理地址对应的错误地址数据。在另一种可能的实施方式中，也可由下位机对目标测试数据进行转换，上位机从下位机读取转换后的物理地址对应的错误地址数据，基于物理地址对应的错误地址数据生成第二类型视图。

- 10 本申请实施例中，响应于用户交互界面检测到数据读取操作，读取目标测试对象对应的指定地址范围的目标测试数据，基于目标测试数据，在用户交互界面的视图窗口内显示第一类型视图，用户还可通过用户交互界面进行视图切换，响应于用户交互界面检测到视图切换操作，可将视图窗口内的视图切换为第二类型视图，即用户可在用户交互界面内选择不同类型的视图展示目标测试数据对应的错误地址信息，可分别选择查看用于指示指定地址范围内不同地址测试结果的第一类型视图，和用于指示指定地址范围中各错误地址在目标测试对象上实际位置分布的第二类型视图，便于用户通过不同类型的视图分析目标测试对象的错误地址信息，通过提供不同类型的视图，使用户可直观查看多种错误地址信息，有利于后续对目标测试对象错误地址的快速定位以及对错误原因的快速分析。

可选的，第一类型视图包括测试状态视图、逻辑矩阵位图和错误地址列表中的至少之一。

- 20 测试状态视图用于指示指定地址范围的测试状态信息。测试状态包括 Pass/Fail 状态，其中，Pass 状态表示地址测试通过，Fail 状态表示地址测试未通过，也表示测试的地址为错误地址。测试状态视图可表征指定地址范围整体对应的测试结果，当目标测试数据指示指定地址范围中所有地址测试结果中不存在 Fail 状态的地址测试结果时，则测试状态视图指示的测试状态为 Pass 状态，当目标测试数据指示指定地址范围中所有地址测试结果中存在 Fail 状态的地址测试结果时，测试状态视图指示的测试状态为 Fail 状态。

- 25 在一种可能的实施方式中，响应于对测试状态视图的查看请求，在用户交互界面的第一视图窗口内显示目标测试数据对应的测试状态视图。

- 用户交互界面中可提供用于查看测试状态视图的状态视图查看控件，在一种可能的实施方式中，响应于对状态视图查看控件的触发操作，确定接收到对测试状态视图的查看请求，在用户交互界面的第一视图窗口内显示目标测试数据对应的测试状态视图。可选的，测试状态视图中包括表征目标测试对象的对象标识，标识显示形式可根据目标测试对象的目标测试数据确定，当目标测试数据指示目标测试对象对应指定地址范围的测试状态为 Pass 状态时，对象标识的标识显示形式为第一显示形式，当目标测试数据指示目标测试对象对应指定地址范围的测试状态为 Fail 状态时，对象标识的标识显示形式为第二显示形式，第一显示形式与第二显示形式不同，具体可包括标识颜色不同、标识形状不同和标识对应标注不同中的至少一种。

- 35 可选的，目标测试对象包括多个数字输入输出管脚（DQpin），目标测试数据中包括各数字输入输出管脚的指定地址范围对应的测试数据。各数字输入输出管脚具有相同的逻辑地址范围，从下位机读取目标测试对象对应的指定地址范围的错误地址测试数据时，可读取到目标测试对象包括的多个数字输入输出管脚各自的指定地址范围的错误地址测试数据。在用户交互界面的第一视图窗口内显示目标测试数据对应的测试状态视图时，可在用户交互界面的第一视图窗口内显示用于指示各数字输入输出管脚的测试状态的测试状态视图。可根据各数字输入输出管脚对应的指定地址范围的测试数据，确定各数字输入输出管脚对应的测试状态，在一个示例中，在一个数字输入输出管脚对应的指定地址范围的测试数据指示该数字输入输出管脚对应的指定地址范围存在 Fail 状态的地址时，确定该数字输入输出管脚的测试状态为 Fail 状态，在该数字输入输出管脚对应的指定地址范围的测试数据指示该数字输入输出管脚对应的指定地址范围不存在 Fail 状态（即均为 Pass 状态）的地址时，确定该数字输入输出管脚的测试状态为 Pass 状态，在一个目标测试对象包括的所有数字输入输出管脚状态为 Pass 状态时，
- 45 目标测试对象的测试状态为 Pass 状态，在目标测试对象的数字输入输出管脚中存在 Fail 状态的管脚时，

目标测试对象的测试状态为 Fail 状态。在一种可能的实施方式中，在测试状态视图内显示各数字输入输出管脚各自对应管脚标识，各管脚标识的显示形式可根据对应数字输入输出管脚的测试状态确定。在一个示例中，当数字输入输出管脚的指定地址范围的所有地址测试结果为 Pass 状态时，管脚标识的显示形式为第一显示形式，当数字输入输出管脚的指定地址范围的所有地址测试结果为 Fail 状态时，管脚标识的显示形式为第二显示形式。

在一种可能的实施方式中，可同时在测试状态视图内显示用于指示目标测试对象测试状态的对象标识和用于指示该目标测试对象包括的各数字输入输出管脚测试状态的管脚标识。

在一种可能的实施方式中，当读取多个目标测试对象的目标测试数据时，可在测试状态视图内显示多个目标测试对象分别对应的对象标识。响应于对一个对象标识的选择操作，可在测试状态视图内显示该对象标识对应目标测试对象包括的多个数字输入输出管脚对应的多个管脚标识。示意性的，如图 3 所示，测试状态视图中显示有测试对象 201、202、203 和 204 对应的对象标识，分别用于指示测试对象 201、202、203 和 204 的测试状态，还可选择显示测试对象 201 包括的多个数字输入输出管脚的管脚标识（包括 DQL0-DQL7 的管脚标识、DQU0-DQU7 的管脚标识），以分别指示测试对象 201 中不同数字输入输出管脚的测试状态。

逻辑矩阵位图是二维矩阵位图，用于指示指定地址范围内不同地址对应的测试结果。在一种可能的实施方式中，响应于对逻辑矩阵位图的查看请求，在用户交互界面的第二视图窗口内显示目标测试数据对应的逻辑矩阵位图。用户交互界面中可提供用于查看逻辑矩阵位图的矩阵位图查看控件，在一种可能的实施方式中，响应于对矩阵位图查看控件的触发操作，确定接收到对逻辑矩阵位图的查看请求，在用户交互界面的第二视图窗口内显示目标测试数据对应的逻辑矩阵位图。

可选的，根据各数字输入输出管脚的测试数据生成各数字输入输出管脚对应的逻辑矩阵位图，目标测试对象对应的逻辑矩阵位图包括各数字输入输出管脚对应的逻辑矩阵位图。逻辑矩阵位图中不同矩阵单元对应不同的逻辑地址，可根据逻辑地址对应的测试结果确定对应矩阵单元的显示状态，测试结果为 Pass 状态的逻辑地址对应的矩阵单元的显示状态与测试结果为 Fail 状态的逻辑地址对应的矩阵单元的显示状态不同，示例性的，可通过不同颜色的矩阵单元指示不同的测试结果。

可选的，逻辑矩阵位图包括缩略逻辑矩阵位图和详细逻辑矩阵位图中的至少一种。缩略逻辑矩阵位图中的一个矩阵单元对应一个逻辑地址范围，详细逻辑矩阵位图中的一个矩阵单元对应一个逻辑地址。在一种可能的实施方式中，可在第二视图窗口内显示各数字输入输出管脚对应的缩略逻辑矩阵位图，和/或，响应于对目标管脚的选择操作，在第二视图窗口内显示目标管脚对应的详细逻辑矩阵位图。即可在第二视图窗口内显示所有数字输入输出管脚对应的缩略矩阵位图，以快速查看各数字输入输出管脚的指定地址范围的测试结果，还可在第二视图窗口内显示一个选定的数字输入输出管脚的详细逻辑矩阵位图，以查看指定地址范围中各逻辑地址详细的测试结果。

在一种可能的实施方式中，响应于对逻辑矩阵视图的查看请求，先在第二视图窗口内显示各数字输入输出管脚对应的缩略逻辑矩阵位图，响应于对一个数字输入输出管脚对应的缩略逻辑矩阵位图的选择操作，将选择的缩略逻辑矩阵位图对应的数字输入输出管脚确定为目标管脚，即确定接收到对目标管脚的选择操作，在第二视图窗口内显示目标管脚的详细逻辑矩阵位图。示意性的，如图 4 所示，在第二视图窗口内显示测试对象 201 的各数字输入输出管脚对应的缩略逻辑矩阵位图。在接收到对其中 DQL0 的选择操作时，如图 5 所示，在第二视图窗口内显示测试对象 201 的 DQL0 这一管脚对应的详细逻辑矩阵位图。

在一种可能的实施方式中，可同时在第二视图窗口内显示目标管脚对应的详细逻辑矩阵位图与缩略逻辑矩阵位图。可选的，在第二视图窗口的第一区域内显示目标管脚对应的详细逻辑矩阵位图，在第二视图窗口的第二区域内显示目标管脚对应的缩略逻辑矩阵位图，其中，第一区域的区域面积大于第二区域的区域面积。

在一个示例中，第一区域内的详细逻辑矩阵位图与第二区域内的缩略逻辑矩阵位图被选中的矩阵位图区域相对应。响应于对缩略逻辑矩阵位图的地址范围选择操作，基于选择地址范围更新第一区域内显示的详细逻辑矩阵位图。可选的，对缩略逻辑矩阵位图的地址范围选择操作，可为对缩略逻辑矩

阵位图中局部矩阵位图区域的框选操作，第一区域内显示的详细逻辑矩阵位图是对被框选的局部矩阵位图区域放大后的逻辑矩阵位图。响应于对缩略逻辑矩阵位图中局部矩阵位图区域的框选操作，根据框选的局部矩阵位图，确定对应的选定地址范围，基于选定地址范围对应的测试数据，更新第一区域内显示的详细逻辑矩阵位图。在一种可能的实施方式中，响应于对详细逻辑矩阵位图的拖动操作，基于拖动后的地址范围更新缩略矩阵位图中选择的地址范围。可选的，用户可拖动第一区域内显示的详细逻辑矩阵位图，接收到对详细逻辑矩阵位图的拖动操作时，基于拖动操作更新第一区域内显示的详细逻辑矩阵位图，并基于更新后详细逻辑矩阵位图对应的地址范围，更新第二区域内的缩略逻辑矩阵位图中被框选的局部矩阵位图区域。

可选的，第一区域中设置有横向拖动轴与纵向拖动轴，响应于对横向拖动轴和/或纵向拖动轴的拖动操作，更新第一区域内显示的详细逻辑矩阵位图，以及第二区域内缩略逻辑矩阵位图中被框选的局部矩阵位图区域。

在一种可能的实施方式中，第二视图窗口内还包括第三区域，用于显示详细的地址信息。在第二视图窗口的第三区域内显示地址信息窗口，地址信息窗口中显示有第一区域内当前显示的详细逻辑矩阵位图对应的地址范围信息。具体地，地址信息窗口中可显示有起始地址项与终止地址项，起始地址项中显示当前显示的详细逻辑矩阵位图对应的地址范围的起始地址，终止地址项中显示当前显示的详细逻辑矩阵位图对应的地址范围的终止地址，可使用户查看具体的地址范围信息。

可选的，响应于对地址信息窗口内地址范围信息的更新操作，基于更新后地址范围，更新第一区域内显示的详细逻辑矩阵位图。即用户可更改地址信息窗口内的地址范围，响应于对地址范围信息的更新操作，可获取更新后的地址范围，基于更新后的地址范围，更新第一区域内显示的详细逻辑矩阵位图。

可选的，响应于对详细逻辑矩阵位图的拖动操作，基于拖动后的地址范围信息更新地址信息窗口内的地址范围信息。在接收到对详细逻辑矩阵位图的拖动操作时，可基于拖动后的地址范围信息更新地址信息窗口内的地址范围信息，以使用户直观查看更新后的地址范围。

地址信息窗口内的地址范围与第二区域内缩略逻辑矩阵位图中选择的地址范围相对应，即与缩略逻辑矩阵位图中被框选的局部矩阵位图区域对应的地址范围相对应。响应于对缩略逻辑矩阵位图的地

址范围更新操作，即更新框选的局部矩阵位图区域，更新第三区域内地址信息窗口内的地址范围信息。示意性的，如图5所示，第一区域501内显示有测试对象201的管脚DQL0的详细逻辑矩阵位图，与第二区域502内的缩略逻辑矩阵位图相对应。第三区域503内显示有地址信息窗口，可用于显示逻辑矩阵位图对应的地址范围信息，还可用于配置选择需查看的地址范围信息，通过更新起始地址和终止地址，即可更新需查看的地址范围。

错误地址列表用于指示指定地址范围内的错误地址。可选的，错误地址列表中可包含指定地址范围内详细的逻辑错误地址。

在一种可能的实施方式中，响应于对错误地址列表的查看请求，在用户交互界面的第三视图窗口内显示目标测试数据对应的错误地址列表。

用户交互界面中可提供用于查看错误地址列表的列表查看控件，在一种可能的实施方式中，响应于对列表查看控件的触发操作，确定接收到对错误地址列表的查看请求，在用户交互界面的第三视图窗口内显示目标测试数据对应的错误地址列表。

目标测试数据包括各数字输入输出管脚的指定地址范围的测试数据。在一种可能的实施方式中，用户可选择查看一数字输入输出管脚的属于指定地址范围的目标地址范围的错误地址，即响应于对目标管脚以及目标地址范围的选择操作，在第三视图窗口内显示目标管脚的目标地址范围对应的错误地址列表。在接收到对目标管脚和目标地址范围的选择操作后，可获取目标管脚的目标地址范围对应的测试数据，基于目标地址范围的测试数据生成错误地址列表，该错误地址列表中列举有目标管脚的目标地址范围中包括的全部逻辑错误地址（即测试结果为Fail的逻辑地址）。

结合上述实施例，响应于对错误地址列表的查看请求，可获取在第一区域内显示详细逻辑矩阵位图时用户选择的目标管脚，并获取第三区域内地址信息窗口中的地址范围信息，将第三区域内地址信

息窗口内的地址范围确定为目标地址范围，生成目标管脚的目标地址范围对应的错误地址列表。即在第二视图窗口内显示目标管脚的详细逻辑矩阵位图和对应的地址范围信息后，用户可通过对列表查看控件的触发操作，触发在第三视图窗口内显示目标管脚和对应地址范围信息的错误地址列表。可选的，还可通过对地址范围窗口内地址的更新操作，更新目标地址范围，从而触发更新第三视图窗口内显示

5 的错误地址列表。

在一种可能的实施方式中，第一视图窗口、第二视图窗口和第三视图窗口可为并列窗口，用户可选择不同的视图窗口查看对应的错误地址信息。

本申请实施例中，可根据获取的逻辑地址对应的错误地址测试数据，在用户交互界面的视图窗口内分别显示对应的测试状态视图、逻辑矩阵位图和错误地址列表，以不同形式展示不同的错误地址信息，便于用户直观获取目标测试对象不同的错误地址信息。

10

本申请实施例中，还可同时显示详细逻辑矩阵位图和缩略逻辑矩阵位图，二者之间显示内容相对应，便于用户对比分析详细逻辑矩阵位图和缩略逻辑矩阵位图中信息，提高错误地址信息的获取效率。

目标下位机中用于存储错误地址测试数据的存储空间包括压缩数据存储空间（Compress Fail Memory，CFM）和错误地址存储空间（Address Fail Memory，AFM）中的至少之一。其中，CFM空间内存储错误地址测试数据对应的压缩测试数据，AFM空间内存储原始的错误地址测试数据。

15

在一种可能的实施方式中，上位机从目标下位机中获取的目标测试数据包括指定地址范围对应的压缩测试数据和原始测试数据中的至少之一。

可选的，缩略逻辑矩阵位图根据压缩测试数据生成。响应于目标测试数据为压缩测试数据，在第二视图窗口内显示各个数字输入输出管脚对应的缩略逻辑矩阵位图。即在获取的目标测试数据为压缩测试数据的情况下，根据压缩测试数据中包含的各数字输入输出管脚对应的测试数据，生成各数字输入输出管脚对应的缩略逻辑矩阵位图。详细逻辑矩阵位图需根据原始测试数据生成。响应于目标测试数据为原始测试数据，以及对目标管脚的选择操作，在第二视图窗口内显示目标管脚对应的详细逻辑矩阵位图。

20

可选的，用户交互界面中包括参数配置页面，参数配置页面可用于配置对存储空间的访问参数。即用户可通过参数配置页面配置包括指定地址范围的访问参数，以使上位机根据配置的访问参数，从存储空间中读取对应的目标测试数据。响应于对用户交互界面中参数配置项的触发操作，显示参数配置页面。用户交互页面中提供有参数配置项，参数配置项是用于触发显示参数配置页面的触发项，用户可通过对参数配置项的触发操作，触发显示参数配置页面。

25

响应于对参数配置页面的配置操作和数据读取操作，获取配置的访问参数，基于访问参数读取目标测试数据。在一种可能的实施方式中，响应于对参数配置页面的配置操作和数据读取操作，可获取配置的访问参数，基于访问参数读取目标测试数据。

30

可选的，参数配置页面包括捕获参数配置页面和访问参数配置页面。捕获参数用于指示捕获对目标测试对象的捕获地址范围进行错误地址测试得到的测试数据。访问参数是用于访问存储空间的参数。用户可通过捕获参数配置页面配置捕获参数，上位机获取用户配置的捕获参数，向目标下位机下发捕获参数，测试设备的下位机基于捕获参数执行预先设置的测试向量（pattern），得到对目标测试对象的捕获地址范围进行错误地址测试得到的测试数据，以及将捕获地址范围对应的测试数据存储于存储空间内，将捕获地址范围对应的测试数据存储于存储空间后，可访问（即读取）存储空间内存储的捕获地址范围对应的测试数据。其中，测试向量，也可以称为测试配置信息，包括输入信号与输出参考信号之间的对应关系。测试向量可以包括输入给待测对象的输入信号及其对应的输出参考信号，其中的输入信号可以包括0或1。输入信号对应的输出参考信号可以理解为该输入信号对应的输出真值，表示待测对象满足其功能时针对该输入信号应输出的信息。在一种可能的实施方式中，目标下位机中存储有预先设置的测试向量，当接收到上位机发送的捕获参数后，基于捕获参数执行预先设置的测试向量，得到捕获参数中包括的捕获地址范围对应的测试数据。

35

40

可选的，捕获参数配置页面中提供有AFM空间捕获参数配置项和CFM空间捕获参数配置项，可通过对AFM空间捕获参数配置项配置对AFM空间的捕获参数，通过对CFM空间捕获参数配置项配置

45

对 CFM 空间的捕获参数。在一种可能的实施方式中，响应于对 AFM 空间捕获参数配置项和 CFM 空间捕获参数配置项的捕获参数的配置操作，分别向目标下位机下发 AFM 空间的捕获参数和 CFM 空间的捕获参数，以将对应的错误地址测试数据存储在 AFM 空间和 CFM 空间内，可选的，AFM 空间和 CFM 空间的捕获参数可相同，使 AFM 空间和 CFM 空间内存储相同地址范围的错误地址测试数据，AFM 空间中存储该地址范围的原始的错误地址测试数据，CFM 空间内存储该地址范围的压缩后的错误地址测试数据。用户可配置包括指定地址范围的 AFM 空间捕获参数和 CFM 空间捕获参数，上位机向目标下位机下发包括指定地址范围的 AFM 空间捕获参数和 CFM 空间捕获参数，目标下位机分别基于 AFM 空间捕获参数和 CFM 空间捕获参数执行预先设置的测试向量，将指定地址范围的原始测试数据存储在 AFM 空间内，将指定地址范围的压缩测试数据存储在 CFM 空间内。

可选的，访问参数配置页面中提供有 AFM 空间访问参数配置项和 CFM 空间访问参数配置项，可通过对 AFM 空间访问参数配置项配置对 AFM 空间的访问参数，通过对 CFM 空间访问参数配置项配置对 CFM 空间的访问参数。在一种可能的实施方式中，AFM 空间访问参数中包括的地址范围需不大于 AFM 空间中捕获参数中包括的地址范围，CFM 空间访问参数中包括的地址范围需不大于 CFM 空间中捕获参数包括的地址范围。

在一种可能的实施方式中，响应于对 AFM 空间访问参数配置项的配置参数，获取配置的 AFM 空间访问参数，基于 AFM 空间访问参数中包括的指定地址范围，从 AFM 空间中读取指定地址范围的目标测试数据。响应于对 CFM 空间访问参数配置项的配置参数，获取配置的 CFM 空间访问参数，基于 CFM 空间访问参数中包括的指定地址范围，从 CFM 空间中读取指定地址范围的目标测试数据。

可选的，用户可通过访问参数配置项配置对存储空间的访问参数，或者，也可根据用户配置的存储空间的捕获参数自动生成对应的访问参数，即根据 AFM 空间捕获参数自动生成 AFM 空间访问参数，根据 CFM 空间捕获参数自动生成 CFM 空间访问参数。

在一种可能的实施方式中，在配置对 AFM 空间的捕获参数之前，还需先配置对 AFM 空间的捕获规则参数，捕获参数配置项还可用于配置捕获规则参数，捕获规则参数用于指示捕获错误地址测试数据并将其存储在存储空间（包括 AFM 空间和 CFM 空间）的捕获规则。

捕获参数配置项内包括规则参数配置项，用于配置捕获规则参数。可选的，捕获规则参数包括捕获测试数据后可存储测试数据的存储空间、可捕获的最大地址范围、最小地址范围、冗余模式是否开启、所使用的功能模式、存储各地址对应测试数据的地址排列规则、测试数据写入存储空间的写入规则（如，存储空间的比特位（bit）与各数字输入输出管脚（DQpin）之间的对应关系、可写入存储空间的数据类型）等。规则参数配置项可包括 CFM 空间捕获规则参数配置项和 AFM 空间捕获规则参数配置项。

以配置对 AFM 空间的捕获规则参数为例，当上位机接收到对 AFM 空间捕获规则参数配置项的配置操作时，获取配置的捕获规则参数，之后，向目标下位机发送配置的捕获规则参数，使目标下位机根据对 AFM 空间的捕获规则参数，对 AFM 空间进行配置，使 AFM 空间基于配置的捕获规则参数捕获错误地址测试数据。

可选的，访问参数配置项内包括规则参数配置项，用于配置访问规则参数。可选的，访问规则参数包括存储空间内可访问的地址空间、可访问的最大地址范围、最小地址范围、冗余模式是否开启等。规则参数配置项可包括 CFM 空间访问规则参数配置项和 AFM 空间访问规则参数配置项。

以配置对 AFM 空间的访问规则参数为例，当上位机接收到对 AFM 空间访问规则参数配置项的配置操作时，获取配置的访问规则参数，之后，向目标下位机发送配置的访问规则参数，使目标下位机根据对 AFM 空间的访问规则参数，对 AFM 空间进行配置。

在一种可能的实施方式中，如图 6 所示，其示出了一个示例性实施例提供的显示第一类型视图的流程图。设置错误地址信息的获取显示装置工作在线模式下，配置 AFM 和/或 CFM 的工作条件（即对捕获规则参数和访问规则参数的配置），再执行读取数据的流程，读取数据的过程中，若存储重新配置的捕获参数，则需初始化 AFM 空间和 CFM 空间，执行测试向量，将捕获参数指示的捕获地址范围的测试数据存储在 AFM 空间和 CFM 空间内，再基于访问参数读取 AFM 数据（原始测试数据）和/或

CFM 数据（压缩测试数据）；若不存在重新配置的捕获参数，则可直接基于访问参数读取 AFM 数据和/或 CFM 数据。

- 读取 CFM 数据后，可基于 CFM 数据显示缩略逻辑矩阵位图和测试状态视图中的至少一种。读取 AFM 数据后，可基于 AFM 数据显示详细逻辑矩阵位图和错误地址列表中的至少一种。之后，确定是否重新配置工作条件，即重新配置对 AFM 空间和/或 CFM 空间的捕获规则参数和访问规则参数，若重新配置，则重新执行读取数据的流程。

- 目标测试对象包括多个数字输入输出管脚，目标测试数据包括各数字输入输出管脚的指定地址范围对应的测试数据，不同逻辑矩阵位图对应不同数字输入输出管脚的指定地址范围对应的测试数据，在一种可能的实施方式中，可对不同管脚对应的逻辑矩阵位图进行图层叠加操作，以对比多个管脚对应的错误地址测试结果。该过程包括步骤 310 和步骤 320。

步骤 310，响应于对至少两个逻辑矩阵位图的图层叠加操作，对至少两个逻辑矩阵位图进行逻辑运算，得到逻辑叠加图层。

- 可选的，在用于显示逻辑矩阵位图的第二视图窗口内，设置有用以触发图层叠加的图层叠加控件，第二视图窗口内还设置有管脚选择项以及地址范围配置项，管脚选择项用于选择需叠加的数字输入输出管脚，地址范围配置项用于配置具体叠加的地址范围，可选的，地址范围配置项可为上述第三区域内显示的地址范围窗口，地址范围窗口可用于选择地址范围。

- 在一种可能的实施方式中，响应于对至少两个数字输入输出管脚、地址范围以及逻辑运算方式的选择操作，获取至少两个数字输入输出管脚的选定地址范围对应的至少两个逻辑矩阵位图，以及基于选择的逻辑运算方式，对至少两个逻辑矩阵位图进行逻辑运算，得到逻辑叠加图层，逻辑运算方式包括与运算、或运算和异或运算中的至少之一。

可选的，响应于对管脚选择项的选择操作，获取选择的至少两个数字输入输出管脚，响应于对地址范围和逻辑运算方式的选择操作，获取选定地址范围以及选择的逻辑运算方式。

- 基于选定地址范围，获取选择的至少两个数字输入输出管脚的选定地址范围的测试数据，基于至少两个数字输入输出管脚的选定地址范围的测试数据生成对应的逻辑矩阵位图，再基于选择的逻辑运算方式对至少两个逻辑矩阵位图进行图层叠加操作。

- 可选的，逻辑运算方式包括与运算、或运算和异或运算中的至少之一。与运算是指筛选相同地址范围内的地址相同的 Fail 地址，用于查看和分析不同数字输入输出管脚选定地址范围内相同的 Fail 地址分布。或运算是指筛选相同地址范围内所有的 Fail 地址，用于查看和分析不同数字输入输出管脚选定地址范围内的所有 Fail 地址分布。异或运算是筛选相同地址范围内地址不同的 Fail 地址，用于查看和分析选定地址范围内不同的 Fail 地址分布。

可选的，图层叠加操作可为对至少两个数字输入输出管脚的缩略逻辑矩阵位图的叠加操作，以及对至少两个数字输入输出管脚的详细逻辑矩阵位图的叠加操作中的至少一种。

示意性的，如图 5 所示，可在区域 504 中选择需叠加的至少两个数字输入输出管脚，以及选择逻辑运算方式，可在第三区域 503 中选择地址范围。

- 在一种可能的实施方式中，在获取至少两个数字输入输出管脚的选定地址范围对应的至少两个逻辑矩阵位图时，需获取至少两个数字输入输出管脚的选定地址范围对应的测试数据。可选的，响应于选定地址范围属于指定地址范围，从目标测试数据中获取至少两个数字输入输出管脚的选定地址范围对应的测试数据。当选定地址范围属于指定地址范围时，上位机中缓存有指定地址范围的目标测试数据，可从目标测试数据中获取至少两个数字输入输出管脚的选定地址范围对应的测试数据。

- 响应于选定地址范围不属于指定地址范围，从用于存储错误地址测试数据的存储空间内读取选定地址范围对应的测试数据。当选定地址范围不属于指定地址范围时，上位机中未缓存有选定地址范围的测试数据，可向下位机发送包括选定地址范围的捕获参数和访问参数，从而从存储空间内读取选定地址范围对应的测试数据。

获取选定地址范围对应的测试数据后，生成对应的至少两个逻辑矩阵位图。

- 在一种可能的实施方式中，可对至少两个数字输入输出管脚的详细逻辑矩阵位图进行图层叠加操

作，从用于存储错误地址测试数据的存储空间内读取选定地址范围对应的测试数据过程中，从AFM空间内读取选定地址范围对应的测试数据。可选的，响应于选定地址范围大于显示地址范围，读取选定地址范围对应的压缩测试数据；响应于选定地址范围不大于显示地址范围，读取选定地址范围的原始测试数据。显示地址范围是用户交互界面允许显示的数据点数对应的地址范围，具体地，在第一区域内显示叠加后的逻辑叠加图层时，显示地址范围是第一区域允许显示的数据点数对应的地址范围。其中，读取选定地址范围对应的压缩测试数据时，上位机可根据选定地址范围与显示地址范围确定压缩比例参数，并将压缩比例参数与选定地址范围下发至目标下位机，目标下位机从AFM空间内读取选定地址范围的测试数据，并基于压缩比例参数对选定地址范围的测试数据进行压缩，得到选定地址范围对应的压缩测试数据，将选定地址范围对应的压缩测试数据返回至上位机，上位机基于选择的数字输入输出管脚的选定地址范围对应的压缩测试数据，生成对应的逻辑矩阵位图，对生成的逻辑矩阵位图进行叠加得到逻辑叠加图层。

读取选定地址范围对应的原始测试数据时，上位机将选定地址范围下发至目标下位机，目标下位机从AFM空间内读取选定地址范围的原始测试数据，将选定地址范围对应的原始测试数据返回至上位机，上位机基于选择的数字输入输出管脚的选定地址范围对应的原始测试数据，生成对应的逻辑矩阵位图，对生成的逻辑矩阵位图进行叠加得到逻辑叠加图层。

步骤320，在用户交互界面的第二视图窗口内显示逻辑叠加图层。

对至少两个数字输入输出管脚的逻辑矩阵位图进行叠加后，可在第二视图窗口内显示叠加后的逻辑叠加图层。

可选的，响应于对至少两个数字输入输出管脚的详细逻辑矩阵位图的叠加操作，在第一区域内显示叠加后的逻辑叠加图层。响应于对至少两个数字输入输出管脚的缩略逻辑矩阵位图的叠加操作，在第二区域内显示叠加后的逻辑叠加图层。

在一种可能的实施方式中，图层叠加过程如图7所示，前端的用户交互界面接收对不同数字输入输出管脚的选择操作，接收对逻辑运算方式的选择操作，创建逻辑运算表达式，后端的测试服务单元解析逻辑运算表达式，根据选择的数字输入输出管脚和选定地址范围获取测试数据，若测试数据未缓存在上位机，则重新从目标下位机读取测试数据，读取过程中，若选定地址范围大于显示地址范围，则读取压缩测试数据，若选定地址范围小于显示地址范围，则读取原始测试数据。若测试数据已缓存在上位机，则直接读取缓存数据，读取测试数据后，对测试数据进行逻辑运算，得到逻辑叠加图层，用户交互界面显示逻辑叠加图层。

本申请实施例中，可对一个目标测试对象的多个数字输入输出管脚的逻辑矩阵位图进行图层叠加操作，有利于提高对多个数字输入输出管脚错误地址的分析处理效率。

在一种可能的实施方式中，第二类型视图为物理错误地址数据对应的物理矩阵视图，用于指示目标测试对象各错误地址的位置分布情况。

可选的，在用户交互界面的视图窗口内显示第二类型视图的过程包括步骤2301和步骤2302。

步骤2301，对目标测试数据指示的逻辑错误地址进行地址转换，得到物理错误地址。

在一种可能的实施方式中，可对目标测试数据中指示的逻辑错误地址进行地址转换，得到物理错误地址。该过程可包括步骤一和步骤二。

步骤一，响应于对用户交互界面的数据源配置项的配置操作，获取配置的逻辑数据文件和转换规则文件。

用户交互界面中提供有数据源配置项，用于配置获取物理错误地址数据的相关文件，包括逻辑数据文件和转换规则文件。逻辑数据文件中存储有目标测试数据指示的逻辑错误地址，转换规则文件中存储有逻辑地址转换为物理地址的转换规则。

在一种可能的实施方式中，可配置逻辑数据文件和转换规则文件的获取路径，上位机根据获取路径获取逻辑数据文件和转换规则文件。

步骤二，响应于地址转换操作，从逻辑数据文件读取逻辑错误地址以及从转换规则文件中读取转换规则，基于转换规则将逻辑错误地址转换为物理错误地址。

在一种可能的实施方式中，数据源配置项中设置有地址转换控件，响应于对地址转换控件的触发操作，确定接收到地址转换操作，从逻辑数据文件中读取目标测试数据中指示的逻辑错误地址以及基于转换规则文件指示的转换规则，将逻辑错误地址转换为物理错误地址。

5 可选的，地址转换过程包括对目标测试对象物理地址的切分操作，对逻辑错误地址的排序操作，通过对目标测试对象物理地址的切分，可将物理地址空间切分为不同区域，在对一逻辑错误地址进行物理地址转换后，可基于切分后的物理地址空间区域，确定转换后得到的物理错误地址所属的物理地址空间区域，快速定位逻辑错误地址对应的物理位置。对逻辑错误地址的排序操作可基于转换得到的各逻辑错误地址对应的物理错误地址进行排序，有助于对物理错误地址的快速分析。

10 在一种可能的实施方式中，在地址转换前，还需配置物理数据源文件，物理数据源文件是用于存储物理错误地址数据的文件。配置物理数据源文件包括配置物理数据源文件的文件路径和文件名称，在地址转换后，基于配置的文件路径和文件名称将物理错误地址存储在配置后的物理数据源文件内。

步骤 2302，基于物理错误地址，在用户交互界面的视图窗口内显示物理矩阵位图，物理矩阵位图用于指示目标测试对象的各错误地址的位置分布情况，物理矩阵视图中显示有物理错误地址。

15 在一种可能的实施方式中，可基于配置的文件路径和文件名称，从物理数据源文件内读取物理错误地址，基于物理错误地址生成物理矩阵位图，在用户交互界面的视图窗口内显示物理矩阵位图。物理矩阵位图对应整个目标测试对象，物理错误地址中包括对各数字输入输出管脚的逻辑错误地址进行转换后得到的物理错误地址，生成的物理矩阵位图中包括各数字输入输出管脚的逻辑错误地址在目标测试对象上实际物理位置的分布。

可选的，物理矩阵位图包括缩略物理矩阵位图和详细物理矩阵位图中的至少之一。

20 在用户交互界面的视图窗口内显示物理矩阵位图包括步骤 1 和步骤 2。

步骤 1，在视图窗口的第四区域内显示缩略物理矩阵位图。

步骤 2，响应于对缩略物理矩阵位图中地址范围的选择操作，在视图窗口的第五区域内显示选择的地址范围对应的详细物理矩阵位图。

25 在一种可能的实施方式中，可同时在视图窗口内显示目标测试对象对应的缩略物理矩阵位图与详细物理矩阵位图。可选的，在视图窗口的第四区域内显示目标测试对象对应的缩略物理矩阵位图，在第五区域内显示目标测试对象对应的详细物理矩阵位图，其中，第五区域的区域面积大于第四区域的区域面积。可选的，第四区域可与上述第二区域相同，第五区域可与上述第一区域相同。

30 在一种可能的实施方式中，第四区域内显示缩略物理矩阵位图中被选中的矩阵区域与第五区域内的详细物理矩阵位图相对应。响应于对缩略物理矩阵位图的地址范围选择操作，基于选择的地址范围更新第五区域内显示的详细物理矩阵位图。可选的，对缩略物理矩阵位图的地址范围选择操作，可为对缩略物理矩阵位图中局部矩阵位图区域的框选操作，第五区域内显示的详细物理矩阵位图是对被框选的局部矩阵位图区域放大后的物理矩阵位图。响应于对缩略物理矩阵位图中局部矩阵位图区域的框选操作，根据框选的局部矩阵位图，确定对应的选定地址范围，基于选定地址范围对应的物理错误地址，更新第五区域内显示的详细物理矩阵位图。在一种可能的实施方式中，响应于对详细物理矩阵位图的拖动操作，基于拖动后的物理地址范围更新缩略物理矩阵位图中选择的地址范围。可选的，用户可拖动第五区域内显示的详细物理矩阵位图，接收到对详细物理矩阵位图的拖动操作时，基于拖动操作更新第五区域内显示的详细逻辑矩阵位图，并基于更新后详细逻辑矩阵位图对应的物理地址范围，更新第四区域内的缩略物理矩阵位图中被框选的局部矩阵位图区域。

40 可选的，第五区域中设置有横向拖动轴与纵向拖动轴，响应于对横向拖动轴和/或纵向拖动轴的拖动操作，更新第五区域内显示的详细物理矩阵位图，以及第四区域内缩略物理矩阵位图中被框选的局部矩阵位图区域。

在一种可能的实施方式中，用户可对详细物理矩阵位图进行放大，响应于对详细物理矩阵位图的放大操作，放大详细物理矩阵位图。

45 在详细物理矩阵位图放大至目标状态时，响应于对目标物理地址的查看操作，显示目标物理地址对应的逻辑地址，目标状态是指详细物理矩阵位图中一个物理单元分别对应一个物理地址的状态。

可选的，目标状态可为将详细物理矩阵放大至最大的状态，该状态下详细物理矩阵位图中的一个物理单元分别对应一个物理地址。目标状态下，响应于对目标物理地址的查看操作，可显示目标物理地址对应的逻辑地址。可选的，响应于对目标物理地址对应目标物理单元的选择操作，确定接收到对目标物理地址的查看操作，可在视图窗口内显示叠加子窗口，叠加子窗口内显示有该目标物理地址对应的逻辑地址信息。

5 示意性的，如图 8 所示，响应于对目标物理单元 801 的选择操作，在叠加子窗口 802 内显示对应的逻辑地址信息。

在一种可能的实施方式中，可对多个不同目标测试对象对应的物理矩阵位图进行图层叠加操作，以对比多个测试对象对应的物理错误地址的分布情况。包括步骤 410 和步骤 420。

10 步骤 410，响应于对至少两个目标测试对象的物理矩阵位图的图层叠加操作，对至少两个目标测试对象的物理矩阵位图叠加，得到物理叠加图层，其中，至少两个物理矩阵位图分别对应至少两个目标测试对象相同地址范围的错误地址测试数据。

可选的，在用于显示物理矩阵位图的视图窗口内，设置有用触发图层叠加的图层叠加控件，视图窗口内还设置有目标测试对象选择项，目标测试对象选择项用于选择需叠加的目标测试对象，地址范围配置项用于配置具体叠加的物理地址范围。

15 在一种可能的实施方式中，响应于对至少两个目标测试对象、地址范围以及逻辑运算方式的选择操作，获取至少两个目标测试对象的选定地址范围对应的至少两个物理矩阵位图，以及基于选择的逻辑运算方式，对至少两个物理矩阵位图进行逻辑运算，得到物理叠加图层，逻辑运算方式包括与运算、或运算和异或运算中的至少之一。

20 可选的，响应于对目标测试对象选择项的选择操作，获取选择的至少两个目标测试对象，响应于对地址范围和逻辑运算方式的选择操作，获取选定的物理地址范围以及选择的逻辑运算方式。

基于选定地址范围，获取选择的至少两个目标测试对象的选定地址范围的物理错误地址，生成对应的物理矩阵位图，再基于选择的逻辑运算方式对至少两个物理矩阵位图进行图层叠加操作。

25 可选的，逻辑运算方式包括与运算、或运算和异或运算中的至少之一。与运算是指筛选相同地址范围内的地址相同的 Fail 地址，用于查看和分析不同目标测试对象选定物理地址范围内相同的 Fail 地址分布。或运算是指筛选相同地址范围内所有的 Fail 地址，用于查看和分析不同目标测试对象选定物理地址范围内的所有 Fail 地址分布。异或运算是筛选相同地址范围内地址不同的 Fail 地址，用于查看和分析选定物理地址范围内不同的 Fail 地址分布。

30 可选的，图层叠加操作可为对至少两个目标测试对象的缩略物理矩阵位图的叠加操作，以及对至少两个目标测试对象的详细逻辑矩阵位图的叠加操作中的至少一种。

步骤 420，在用户交互界面的视图窗口内显示物理叠加图层。

可选的，响应于对至少两个目标测试对象的详细物理矩阵位图的叠加操作，在第五区域内显示叠加后的物理叠加图层。响应于对至少两个目标测试对象的缩略逻辑矩阵位图的叠加操作，在第四区域内显示叠加后的物理叠加图层。

35 在一种可能的实施方式中，物理图层叠加过程如图 9 所示，该过程包括：前端的用户交互界面接收对不同目标测试对象的选择操作，接收对逻辑运算方式的选择操作，创建逻辑运算表达式，之后，后端的测试服务单元解析逻辑运算表达式，根据选择的目标测试对象和地址范围从物理数据源文件中获取数据，对获取数据进行逻辑运算，得到物理叠加图层，用户交互界面显示物理叠加图层。

40 本申请实施例中，可对多个目标测试对象的物理矩阵位图进行图层叠加操作，有利于提高对多个目标测试对象中物理错误地址的位置分布情况的分析处理效率。

图 10 是本申请一个示例性实施例提供的错误地址信息的获取处理装置的结构示意图，该装置包括：数据读取模块 1001，用于响应于用户交互界面检测到数据读取操作，读取目标测试对象的目标测试数据，所述目标测试数据是所述目标测试对象的错误地址测试数据中指定地址范围对应的错误地址测试数据；

45 视图显示模块 1002，用于基于所述目标测试数据，在所述用户交互界面的视图窗口内显示第一类

型视图，所述第一类型视图用于指示所述指定地址范围内不同地址的测试结果信息；

所述视图显示模块 1002，还用于响应于所述用户交互界面检测到视图切换操作，基于所述目标测试数据，在所述用户交互界面的视图窗口内显示第二类型视图，所述第二类型视图用于指示所述指定地址范围中的错误地址在所述目标测试对象上的位置分布信息。

- 5 在一个示例性的实施例中，所述第一类型视图包括测试状态视图、逻辑矩阵位图和错误地址列表中的至少之一，所述测试状态视图用于指示所述指定地址范围的测试状态信息，所述逻辑矩阵位图用于指示所述指定地址范围中各逻辑地址对应的测试结果信息，所述错误地址列表用于指示所述指定地址范围内的错误地址；

所述视图显示模块 1002，还用于：

- 10 响应于对所述测试状态视图的查看请求，在所述用户交互界面的第一视图窗口内显示所述目标测试数据对应的测试状态视图；和/或，

响应于对所述逻辑矩阵位图的查看请求，在所述用户交互界面的第二视图窗口内显示所述目标测试数据对应的逻辑矩阵位图；和/或，

- 15 响应于对所述错误地址列表的查看请求，在所述用户交互界面的第三视图窗口内显示所述目标测试数据对应的错误地址列表。

在一个示例性的实施例中，所述目标测试对象包括多个数字输入输出管脚，所述目标测试数据包括各所述数字输入输出管脚的指定地址范围对应的测试数据；

所述视图显示模块 1002，还用于：

在所述第一视图窗口内显示用于指示各个所述数字输入输出管脚的测试状态的测试状态视图；

- 20 在所述第二视图窗口内显示所述各个所述数字输入输出管脚对应的缩略逻辑矩阵位图；和/或，响应于对目标管脚的选择操作，在所述第二视图窗口内显示所述目标管脚对应的详细逻辑矩阵位图，所述目标管脚是所述多个数字输入输出管脚中的任一数字输入输出管脚；

响应于对所述目标管脚以及目标地址范围的选择操作，在所述第三视图窗口内显示所述目标管脚的目标地址范围对应的错误地址列表，所述目标地址范围属于所述指定地址范围。

- 25 在一个示例性的实施例中，所述视图显示模块 1002，还用于：

在所述第二视图窗口的第一区域内显示所述目标管脚对应的详细逻辑矩阵位图；

在所述第二视图窗口的第二区域内显示所述目标管脚对应的缩略逻辑矩阵位图；

响应于对所述缩略逻辑矩阵位图的地址范围选择操作，基于选择地址范围更新所述第一区域内显示

- 30 的详细逻辑矩阵位图；
响应于对所述详细逻辑矩阵位图的拖动操作，基于拖动后的地址范围更新所述缩略逻辑矩阵位图中选择的地址范围。

在一个示例性的实施例中，所述视图显示模块 1002，还用于：

在所述第二视图窗口的第三区域内显示地址信息窗口，所述地址信息窗口中显示有所述第一区域内当前显示的详细逻辑矩阵位图对应的地址范围信息；

- 35 响应于对所述地址信息窗口内地址范围信息的更新操作，基于更新后地址范围，更新所述第一区域内显示的详细逻辑矩阵位图；

响应于对所述详细逻辑矩阵位图的拖动操作，基于拖动后的地址范围信息更新所述地址信息窗口内的地址范围信息。

- 40 在一个示例性的实施例中，所述目标测试数据包括所述指定地址范围对应的压缩测试数据和原始测试数据中的至少之一；

所述视图显示模块 1002，还用于：

响应于所述目标测试数据为所述压缩测试数据，在所述第二视图窗口内显示所述各个所述数字输入输出管脚对应的缩略逻辑矩阵位图；

- 45 响应于所述目标测试数据为所述原始测试数据，在所述第二视图窗口内显示所述目标管脚对应的详细逻辑矩阵位图。

在一个示例性的实施例中，所述压缩测试数据存储于压缩数据存储空间内，所述原始测试数据存储于错误地址存储空间内；

所述装置还包括：

- 5 页面显示模块，用于响应于对用户交互界面中参数配置项的触发操作，显示参数配置页面，所述参数配置页面用于配置对存储空间的访问参数，所述存储空间包括所述压缩数据存储空间和所述错误地址存储空间中的至少之一；

所述数据读取模块，还用于：

响应于对所述参数配置页面的配置操作和所述数据读取操作，获取配置的访问参数，以及基于所述访问参数读取所述目标测试数据，所述配置的访问参数中包括配置的指定地址范围。

- 10 在一个示例性的实施例中，所述目标测试对象包括多个数字输入输出管脚，所述目标测试数据包括各所述数字输入输出管脚的指定地址范围对应的测试数据，不同逻辑矩阵位图对应不同数字输入输出管脚的指定地址范围对应的测试数据；

所述装置还包括：

- 15 图层叠加模块，用于响应于对至少两个逻辑矩阵位图的图层叠加操作，对所述至少两个逻辑矩阵位图进行逻辑运算，得到逻辑叠加图层；

图层显示模块，用于在所述用户交互界面的第二视图窗口内显示所述逻辑叠加图层。

在一个示例性的实施例中，所述图层叠加模块，还用于：

- 20 响应于对至少两个数字输入输出管脚、地址范围以及逻辑运算方式的选择操作，获取所述至少两个数字输入输出管脚的选定地址范围对应的至少两个逻辑矩阵位图，以及基于选择的逻辑运算方式，对所述至少两个逻辑矩阵位图进行逻辑运算，得到所述逻辑叠加图层，所述逻辑运算方式包括与运算、或运算和异或运算中的至少之一。

所述图层叠加模块，还用于：

响应于所述选定地址范围属于所述指定地址范围，从所述目标测试数据中获取所述至少两个数字输入输出管脚的选定地址范围对应的测试数据；

- 25 响应于所述选定地址范围不属于所述指定地址范围，从用于存储错误地址测试数据的存储空间内读取所述选定地址范围对应的测试数据；

基于所述选定地址范围对应的测试数据，生成所述至少两个逻辑矩阵位图。

在一个示例性的实施例中，所述图层叠加模块，还用于：

- 30 响应于所述选定地址范围大于显示地址范围，读取所述选定地址范围对应的压缩测试数据，所述显示地址范围是所述用户交互界面允许显示的地址范围；

响应于所述选定地址范围不大于所述显示地址范围，读取所述选定地址范围对应的原始测试数据。

在一个示例性的实施例中，所述视图显示模块 1002，还用于：

对所述目标测试数据指示的逻辑错误地址进行地址转换，得到物理错误地址；

- 35 基于所述物理错误地址，在所述用户交互界面的视图窗口内显示物理矩阵位图，所述物理矩阵位图用于指示所述目标测试对象的各错误地址的位置分布情况，所述物理矩阵视图中显示有物理错误地址。

在一个示例性的实施例中，所述视图显示模块 1002，还用于：

在所述视图窗口的第四区域内显示缩略物理矩阵位图；

- 40 响应于对所述缩略物理矩阵位图中地址范围的选择操作，在所述视图窗口的第五区域内显示选择的地址范围对应的详细物理矩阵位图。

所述装置还包括：

位图放大模块，用于响应于对所述详细物理矩阵位图的放大操作，放大所述详细物理矩阵位图；

- 45 地址信息显示模块，用于在所述详细物理矩阵位图放大至目标状态时，响应于对目标物理地址的查看操作，显示所述目标物理地址对应的逻辑地址，所述目标状态是指所述详细物理矩阵位图中一个物理单元分别对应一个物理地址的状态。

在一个示例性的实施例中，所述图层叠加模块，还用于：

响应于对至少两个目标测试对象的物理矩阵位图的图层叠加操作，对所述至少两个目标测试对象的物理矩阵位图叠加，得到物理叠加图层，其中，至少两个物理矩阵位图分别对应至少两个目标测试对象相同地址范围的错误地址测试数据；

5 所述图层显示模块，还用于在所述用户交互界面的视图窗口内显示所述物理叠加图层。

在一个示例性的实施例中，所述图层叠加模块，还用于：

响应于对至少两个目标测试对象、地址范围以及逻辑运算方式的选择操作，获取所述至少两个目标测试对象的选定地址范围对应的至少两个物理矩阵位图，以及基于选择的逻辑运算方式，对所述至少两个物理矩阵位图进行逻辑运算，得到所述物理叠加图层，所述逻辑运算方式包括与运算、或运算
10 和异或运算中的至少之一。

在一个示例性的实施例中，所述视图显示模块 1002，还用于：

响应于对用户交互界面的数据源配置项的配置操作，获取配置的逻辑数据文件和转换规则文件，所述逻辑数据文件中存储有所述目标测试数据的逻辑错误地址，所述转换规则文件中存储有逻辑地址转换为物理地址的转换规则；

15 响应于地址转换操作，从所述逻辑数据文件读取所述逻辑错误地址以及从所述转换规则文件中读取所述转换规则，基于所述转换规则将所述逻辑错误地址转换为物理错误地址。

所述装置还包括：

文件配置模块，用于配置物理数据源文件的文件路径和文件名称；

数据存储模块，用于将所述物理错误地址存储在配置后的物理数据源文件内；

20 所述视图显示模块，还用于：

基于配置的文件路径和文件名称，从所述物理数据源文件内读取所述物理错误地址，基于所述物理错误地址生成所述物理矩阵位图；

在所述用户交互界面的视图窗口内显示所述物理矩阵位图。

另外，本申请实施例还提供了一种电子设备，包括：

25 存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行所述存储器中存储的计算机程序，且所述计算机程序被执行时，实现本申请上述任一实施例所述的错误地址信息的获取处理方法。

如图 11 所示，电子设备包括一个或多个处理器和存储器。

30 处理器可以是中央处理单元（CPU）或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其他形式的处理单元，并且可以控制电子设备中的其他组件以执行期望的功能。

存储器可以存储一个或多个计算机程序产品，所述存储器可以包括各种形式的计算机可读存储介质，例如易失性存储器和/或非易失性存储器。所述易失性存储器例如可以包括随机存取存储器（RAM）和/或高速缓冲存储器（cache）等。所述非易失性存储器例如可以包括只读存储器（ROM）、硬盘、闪存等。在所述计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序产品，处理器可以运行
35 所述计算机程序产品，以实现上文所述的本申请的各个实施例的错误地址信息的获取处理方法以及/或者其他期望的功能。

在一个示例中，电子装置还可以包括：输入装置和输出装置，这些组件通过总线系统和/或其他形式的连接机构（未示出）互连。

此外，该输入装置还可以包括例如键盘、鼠标等等。

40 该输出装置可以向外部输出各种信息，包括确定出的距离信息、方向信息等。该输出装置可以包括例如显示器、扬声器、打印机、以及通信网络及其所连接的远程输出装置等等。

当然，为了简化，图 11 中仅示出了该电子设备中与本申请有关的组件中的一些，省略了诸如总线、输入/输出接口等等的组件。除此之外，根据具体应用情况，电子设备还可以包括任何其他适当的组件。

除了上述方法和设备以外，本申请的实施例还可以是计算机程序产品，其包括计算机程序指令，
45 所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本说明书上述部分中描述的根据本申请各

种实施例的错误地址信息的获取处理方法中的步骤。

所述计算机程序产品可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本申请实施例操作的程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言，诸如 Java、C++等，还包括常规的过程式程序设计语言，诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。

此外，本申请的实施例还可以是计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本说明书上述部分中描述的根据本申请各种实施例的错误地址信息的获取处理方法中的步骤。

所述计算机可读存储介质可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以包括但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子（非穷举的列表）包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光纤、便携式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

以上结合具体实施例描述了本申请的基本原理，但是，需要指出的是，在本申请中提及的优点、优势、效果等仅是示例而非限制，不能认为这些优点、优势、效果等是本申请的各个实施例必须具备的。另外，上述公开的具体细节仅是为了示例的作用和便于理解的作用，而非限制，上述细节并不限制本申请为必须采用上述具体的细节来实现。

本说明书中各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处，各个实施例之间相同或相似的部分相互参见即可。对于系统实施例而言，由于其与方法实施例基本对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

本申请中涉及的器件、装置、设备、系统的方框图仅作为示例性的例子并且不意图要求或暗示必须按照方框图所示的方式进行连接、布置、配置。如本领域技术人员将认识到的，可以按任意方式连接、布置、配置这些器件、装置、设备、系统。诸如“包括”、“包含”、“具有”等等的词语是开放性词汇，指“包括但不限于”，且可与其互换使用。这里所使用的词汇“或”和“和”指词汇“和/或”，且可与其互换使用，除非上下文明确指示不是如此。这里所使用的词汇“诸如”指词组“诸如但不限于”，且可与其互换使用。

可能以许多方式来实现本申请的方法和装置。例如，可通过软件、硬件、固件或者软件、硬件、固件的任何组合来实现本申请的方法和装置。用于所述方法的步骤的上述顺序仅是为了进行说明，本申请的方法的步骤不限于以上具体描述的顺序，除非以其它方式特别说明。此外，在一些实施例中，还可将本申请实施为记录在记录介质中的程序，这些程序包括用于实现根据本申请的方法的机器可读指令。因而，本申请还覆盖存储用于执行根据本申请的方法的程序的记录介质。

还需要指出的是，在本申请的装置、设备和方法中，各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本申请的等效方案。

提供所公开的方面的以上描述以使本领域的任何技术人员能够做出或者使用本申请。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员而言是非常显而易见的，并且在此定义的一般原理可以应用于其他方面而不脱离本申请的范围。因此，本申请不意图被限制到在此示出的方面，而是按照与在此公开的原理和新颖的特征一致的最宽范围。

为了例示和描述的目的已经给出了以上描述。此外，此描述不意图将本申请的实施例限制到在此公开的形式。尽管以上已经讨论了多个示例方面和实施例，但是本领域技术人员将认识到其某些变型、修改、改变、添加和子组合。

权利要求

1. 一种错误地址信息的获取处理方法，其特征在于，所述方法包括：
- 响应于用户交互界面检测到数据读取操作，读取目标测试对象的目标测试数据，所述目标测试数据是所述目标测试对象的错误地址测试数据中指定地址范围对应的错误地址测试数据；
- 5 基于所述目标测试数据，在所述用户交互界面的视图窗口内显示第一类型视图，所述第一类型视图用于指示所述指定地址范围内不同地址的测试结果信息；
- 响应于所述用户交互界面检测到视图切换操作，基于所述目标测试数据，在所述用户交互界面的视图窗口内显示第二类型视图，所述第二类型视图用于指示所述指定地址范围中的错误地址在所述目标测试对象上的位置分布信息。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一类型视图包括测试状态视图、逻辑矩阵位图和错误地址列表中的至少之一，所述测试状态视图用于指示所述指定地址范围的测试状态信息，所述逻辑矩阵位图用于指示所述指定地址范围中各逻辑地址对应的测试结果信息，所述错误地址列表用于指示所述指定地址范围内的错误地址；
- 15 所述在所述用户交互界面的视图窗口内显示第一类型视图，包括：
- 响应于对所述测试状态视图的查看请求，在所述用户交互界面的第一视图窗口内显示所述目标测试数据对应的测试状态视图；和/或，
- 响应于对所述逻辑矩阵位图的查看请求，在所述用户交互界面的第二视图窗口内显示所述目标测试数据对应的逻辑矩阵位图；和/或，
- 20 响应于对所述错误地址列表的查看请求，在所述用户交互界面的第三视图窗口内显示所述目标测试数据对应的错误地址列表。
3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述目标测试对象包括多个数字输入输出管脚，所述目标测试数据包括各所述数字输入输出管脚的指定地址范围对应的测试数据；
- 所述在所述用户交互界面的第一视图窗口内显示所述目标测试数据对应的测试状态视图，包括：
- 25 在所述第一视图窗口内显示用于指示各个所述数字输入输出管脚的测试状态的测试状态视图；
- 所述在所述用户交互界面的第二视图窗口内显示所述目标测试数据对应的逻辑矩阵位图，包括：
- 在所述第二视图窗口内显示所述各个所述数字输入输出管脚对应的缩略逻辑矩阵位图；和/或，
- 响应于对目标管脚的选择操作，在所述第二视图窗口内显示所述目标管脚对应的详细逻辑矩阵位图，所述目标管脚是所述多个数字输入输出管脚中的任一数字输入输出管脚；
- 30 所述在所述用户交互界面的第三视图窗口内显示所述目标测试数据对应的错误地址列表，包括：
- 响应于对所述目标管脚以及目标地址范围的选择操作，在所述第三视图窗口内显示所述目标管脚的目标地址范围对应的错误地址列表，所述目标地址范围属于所述指定地址范围。
4. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述在所述第二视图窗口内显示所述目标管脚对应的详细逻辑矩阵位图，包括：
- 35 在所述第二视图窗口的第一区域内显示所述目标管脚对应的详细逻辑矩阵位图；
- 所述方法还包括：
- 在所述第二视图窗口的第二区域内显示所述目标管脚对应的缩略逻辑矩阵位图；
- 响应于对所述缩略逻辑矩阵位图的地址范围选择操作，基于选择地址范围更新所述第一区域内显示的详细逻辑矩阵位图；
- 40 响应于对所述详细逻辑矩阵位图的拖动操作，基于拖动后的地址范围更新所述缩略逻辑矩阵位图中选择的地址范围。
5. 根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述方法还包括：
- 在所述第二视图窗口的第三区域内显示地址信息窗口，所述地址信息窗口中显示有所述第一区域内当前显示的详细逻辑矩阵位图对应的地址范围信息；
- 45 响应于对所述地址信息窗口内地址范围信息的更新操作，基于更新后地址范围，更新所述第一区

域内显示的详细逻辑矩阵位图；

响应于对所述详细逻辑矩阵位图的拖动操作，基于拖动后的地址范围信息更新所述地址信息窗口内的地址范围信息。

- 5 6. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述目标测试数据包括所述指定地址范围对应的压缩测试数据和原始测试数据中的至少之一；

在所述第二视图窗口内显示所述各个所述数字输入输出管脚对应的缩略逻辑矩阵位图，包括：

响应于所述目标测试数据为所述压缩测试数据，在所述第二视图窗口内显示所述各个所述数字输入输出管脚对应的缩略逻辑矩阵位图；

所述在所述第二视图窗口内显示所述目标管脚对应的详细逻辑矩阵位图，包括：

- 10 响应于所述目标测试数据为所述原始测试数据，在所述第二视图窗口内显示所述目标管脚对应的详细逻辑矩阵位图。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述压缩测试数据存储于压缩数据存储空间内，所述原始测试数据存储于错误地址存储空间内；

- 15 所述响应于用户交互界面检测到数据读取操作，读取目标测试对象的目标测试数据之前，所述方法还包括：

响应于对用户交互界面中参数配置项的触发操作，显示参数配置页面，所述参数配置页面用于配置对存储空间的访问参数，所述存储空间包括所述压缩数据存储空间和所述错误地址存储空间中的至少之一；

所述读取目标测试对象的目标测试数据，包括：

- 20 响应于对所述参数配置页面的配置操作和所述数据读取操作，获取配置的访问参数，以及基于所述访问参数读取所述目标测试数据，所述配置的访问参数中包括配置的指定地址范围。

8. 根据权利要求 2 至 7 任一所述的方法，其中，所述目标测试对象包括多个数字输入输出管脚，所述目标测试数据包括各所述数字输入输出管脚的指定地址范围对应的测试数据，不同逻辑矩阵位图对应不同数字输入输出管脚的指定地址范围对应的测试数据；

- 25 所述方法还包括：

响应于对至少两个逻辑矩阵位图的图层叠加操作，对所述至少两个逻辑矩阵位图进行逻辑运算，得到逻辑叠加图层；

在所述用户交互界面的第二视图窗口内显示所述逻辑叠加图层。

- 30 9. 根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述响应于对至少两个逻辑矩阵位图的图层叠加操作，对所述至少两个逻辑矩阵位图进行逻辑运算，得到逻辑叠加图层，包括：

响应于对至少两个数字输入输出管脚、地址范围以及逻辑运算方式的选择操作，获取所述至少两个数字输入输出管脚的选定地址范围对应的至少两个逻辑矩阵位图，以及基于选择的逻辑运算方式，对所述至少两个逻辑矩阵位图进行逻辑运算，得到所述逻辑叠加图层，所述逻辑运算方式包括与运算、或运算和异或运算中的至少之一。

- 35 10. 根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述获取所述至少两个数字输入输出管脚的选定地址范围对应的至少两个逻辑矩阵位图，包括：

响应于所述选定地址范围属于所述指定地址范围，从所述目标测试数据中获取所述至少两个数字输入输出管脚的选定地址范围对应的测试数据；

- 40 响应于所述选定地址范围不属于所述指定地址范围，从用于存储错误地址测试数据的存储空间内读取所述选定地址范围对应的测试数据；

基于所述选定地址范围对应的测试数据，生成所述至少两个逻辑矩阵位图。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述从用于存储错误地址测试数据的存储空间内读取所述选定地址范围对应的测试数据，包括：

- 45 响应于所述选定地址范围大于显示地址范围，读取所述选定地址范围对应的压缩测试数据，所述显示地址范围是所述用户交互界面允许显示的地址范围；

响应于所述选定地址范围不大于所述显示地址范围，读取所述选定地址范围对应的原始测试数据。

12. 根据权利要求 1 至 7 任一所述的方法，其中，所述基于所述目标测试数据，在所述用户交互界面的视图窗口内显示第二类型视图，包括：

对所述目标测试数据指示的逻辑错误地址进行地址转换，得到物理错误地址；

5 基于所述物理错误地址，在所述用户交互界面的视图窗口内显示物理矩阵位图，所述物理矩阵位图用于指示所述目标测试对象的各错误地址的位置分布情况，所述物理矩阵视图中显示有物理错误地址。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述在所述用户交互界面的视图窗口内显示物理矩阵视图，包括：

10 在所述视图窗口的第四区域内显示缩略物理矩阵位图；

响应于对所述缩略物理矩阵位图中地址范围的选择操作，在所述视图窗口的第五区域内显示选择的地址范围对应的详细物理矩阵位图；

响应于对所述详细物理矩阵位图的拖动操作，基于拖动后的地址范围更新所述缩略物理矩阵位图中选择的地址范围。

15 14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中，所述方法还包括：

响应于对所述详细物理矩阵位图的放大操作，放大所述详细物理矩阵位图；

在所述详细物理矩阵位图放大至目标状态时，响应于对目标物理地址的查看操作，显示所述目标物理地址对应的逻辑地址，所述目标状态是指所述详细物理矩阵位图中一个物理单元分别对应一个物理地址的状态。

20 15. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述方法还包括：

响应于对至少两个目标测试对象的物理矩阵位图的图层叠加操作，对所述至少两个目标测试对象的物理矩阵位图叠加，得到物理叠加图层，其中，至少两个物理矩阵位图分别对应至少两个目标测试对象相同地址范围的错误地址测试数据；

在所述用户交互界面的视图窗口内显示所述物理叠加图层。

25 16. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述响应于对至少两个目标测试对象的物理矩阵位图的图层叠加操作，对所述至少两个目标测试对象的物理矩阵位图叠加，得到物理叠加图层，包括：

响应于对至少两个目标测试对象、地址范围以及逻辑运算方式的选择操作，获取所述至少两个目标测试对象的选定地址范围对应的至少两个物理矩阵位图，以及基于选择的逻辑运算方式，对所述至少两个物理矩阵位图进行逻辑运算，得到所述物理叠加图层，所述逻辑运算方式包括与运算、或运算和异或运算中的至少之一。

30 17. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述对所述目标测试数据指示的逻辑错误地址进行地址转换，得到物理错误地址，包括：

响应于对用户交互界面的数据源配置项的配置操作，获取配置的逻辑数据文件和转换规则文件，所述逻辑数据文件中存储有所述目标测试数据指示的逻辑错误地址，所述转换规则文件中存储有逻辑地址转换为物理地址的转换规则；

35 响应于地址转换操作，从所述逻辑数据文件读取所述逻辑错误地址以及从所述转换规则文件中读取所述转换规则，基于所述转换规则将所述逻辑错误地址转换为物理错误地址。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述方法还包括：

配置物理数据源文件的文件路径和文件名称；

40 将所述物理错误地址存储在配置后的物理数据源文件内；

所述基于所述物理错误地址，在所述用户交互界面的视图窗口内显示物理矩阵位图，包括：

基于配置的文件路径和文件名称，从所述物理数据源文件内读取所述物理错误地址，基于所述物理错误地址生成所述物理矩阵位图；

在所述用户交互界面的视图窗口内显示所述物理矩阵位图。

45 19. 一种电子设备，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行所述存储器中存储的计算机程序，且所述计算机程序被执行时，实现上述权利要求 1-18 任一所述的错误地址信息的获取处理方法。