

说明书

发明名称：数据传输系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数据传输系统及方法，特别涉及安全传输数据的系统及安全传输数据的方法。

背景技术

[0002] 数据采集与监视控制(SCADA, Supervisory Control and Data Acquisition)系统是以计算机为基础的自动化系统。SCADA系统可以应用于电力、冶金、石油、化工、燃气、铁路等诸多领域的数据采集、数据传输、分析及应用，以实现设施设备监控以及过程控制。

[0003] 由于SCADA系统可应用于能源供应等关键基础设施，涉及国家安全及公众利益，在数据需要通过无线传输或互联网传输的情况下，尤其是在数据来自远程SCADA系统或利用远程操作设备对远程SCADA系统进行监控的情况下，系统的数据传输安全非常重要。

发明概述

[0004] 本发明的实施例提供了有助于提高数据传输安全的数据传输系统及方法。根据本发明实施例的数据传输系统包括设置于第一端的第一显示装置，以显示由原始数据生成的原始图像；第一拍摄装置，用于拍摄所述第一显示装置显示的原始图像，以生成第一图像副本；与所述第一拍摄装置可通讯连接以传输所述第一图像副本至第二端的图像发送装置；设置于第二端以接收所述第一图像副本的图像接收装置；及与所述图像接收装置可通讯连接的图像处理装置，以从所述图像副本中提取所述原始数据。

[0005] 优选地，所述图像处理装置包括与所述图像接收装置可通讯连接的第二显示装置，用于显示所述第一图像副本；第二拍摄装置，用于拍摄第二显示装置显示的第一图像副本，以生成第二图像副本；设置于第二端的图像转换装置，与所述第二拍摄装置可通讯连接，以从所述第二图像副本中提取所述原始数据。

[0006] 优选地，所述第一拍摄装置与所述第一显示装置间隔设置，所述第二拍摄装置

与所述第二显示装置间隔设置。

- [0007] 优选地，所述第一拍摄装置及第二拍摄装置各包括无畸变镜头，使得第一图像副本及第二图像副本相比于原始图像无非线性变形。
- [0008] 根据一个实施例，所述第一端是第一封闭网络，所述第二端是与所述第一封闭网络通讯隔离的第二封闭网络。
- [0009] 优选地，所述第一封闭网络处于第一地理位置，所述第二封闭网络处于与所述第一地理位置通讯隔离的第二地理位置。
- [0010] 优选地，所述数据传输系统还包括与所述第一显示装置通讯连接的图像生成装置，以根据原始数据生成原始图像，及将原始图像发送至所述第一显示装置。
- [0011] 优选地，所述数据传输系统还包括设置于第一端的数据采集装置，所述数据采集装置与所述图像生成装置通讯连接，以将采集的原始数据发送至所述图像生成装置。
- [0012] 优选地，所述数据传输系统还包括与所述第一显示装置连接的图像控制器，所述图像控制器被设置为将同一幅原始图像在所述第一显示装置上显示至少2次，其中第一次显示的原始图像处于第一显示装置上的第一位置，第二次显示的原始图像处于第一显示装置上相对于第一位置偏移的第二位置。
- [0013] 优选地，所述图像控制器被设置成，为同一幅原始图像设定对应于至少2个显示位置、各显示位置之间相互偏移的坐标参数，以在第一显示装置的相应位置各显示一次原始图像。
- [0014] 可替代地，所述图像控制器被设置成将同一幅原始图像生成多份显示副本，每份显示副本被设定有确定其显示位置的、相对于其他显示副本位置偏移的坐标参数，以在第一显示装置上依照各自的坐标参数确定的相应位置各显示一份原始图像的显示副本。
- [0015] 根据本发明实施例的数据传输方法包括在第一端显示由原始数据生成的原始图像；拍摄所显示的原始图像以生成第一图像副本；传输第一图像副本至第二端；以及在第二端从第一图像副本中提取所述原始数据。
- [0016] 优选地，所述数据传输方法还包括，在第一端显示由原始数据生成的原始图像之前，在第一端将原始数据转换为原始图像。

- [0017] 优选地，所述数据传输方法还包括，在第一端将原始数据转换为原始图像之前，在第一端采集原始数据。
- [0018] 优选地，所述数据传输方法还包括，在传输第一图像副本之前，将第一图像副本加密。
- [0019] 优选地，所述数据传输方法中，在第二端从第一图像副本中提取所述原始数据包括接收并显示第一图像副本；拍摄所述第一图像副本，以生成第二图像副本；以及将第二图像副本转换为所述原始数据。
- [0020] 优选地，所述数据传输方法中，在第一端显示由原始数据生成的原始图像包括在第一端显示同一幅原始图像至少2次，其中第一次显示的原始图像处于第一位置，第二次显示的原始图像处于相对于第一位置偏移的第二位置。
- [0021] 优选地，所述数据传输方法还包括，为同一幅原始图像设定对应于至少2个显示位置、各位置之间相互偏移的坐标参数，以在所述至少2个显示位置依次显示一次原始图像。
- [0022] 优选地，所述数据传输方法还包括，生成同一幅原始图像的多份显示副本，每份显示副本被设定有确定其显示位置的、相对于其他显示副本位置偏移的坐标参数，以依照各自坐标参数确定的相应位置各显示一份原始图像的显示副本。
- [0023] 根据一个实施方案，所述数据传输方法中，所述第一端是第一封闭网络，所述第二端是与所述第一封闭网络通讯隔离的第二封闭网络。
- [0024] 优选地，所述数据传输方法中，所述第一封闭网络处于第一地理位置，所述第二封闭网络处于与所述第一地理位置通讯隔离的第二地理位置。
- [0025] 本发明的其它方面、相应的技术方案、有益效果及优点将可以从以下详细描述中得以清楚及全面理解，所述详细描述以示例的方式示出本发明构思和技术方案。

对附图的简要说明

- [0026] 下面参考附图公开本发明的实施例，其中：

图1

- [0027] [图1]

图1是根据本发明一个实施例的数据传输系统的结构示意图。

图2

[0028] [图2]

图2是图1所示数据传输系统用于数据传输的流程示意图。

图3

[0029] [图3]

图3是根据本发明另一实施例的数据传输系统的结构示意图。

图4A

[0030] [图4A]

是根据本发明实施例数据传输系统的拍摄装置的结构示意图。

图4B

[0031] [图4B]

图4B是根据本发明实施例的原始图像显示状态示意图。

图4C

[0032] [图4C]

图4C是根据本发明实施例的由图4B所示原始图像拍摄生成的图像副本示意图。

图5

[0033] [图5]

图5是使用传统摄像头拍摄生成的非线性变形或失真图像示意图。

图6A

[0034] [图6A]

图6A是根据本发明实施例多次显示图像的示意图。

图6B

[0035] [图6B]

图6B是图6A所显示的图像被拍摄生成图像初始副本并经弥补/纠正获得图像整理副本的示意图。

图7A

[0036] [图7A]

图7A是根据本发明实施例数据传输方法的示意图。

图7B

[0037] [图7B]

图7B是根据本发明另一实施例数据传输方法的示意图。

实施例

[0038] 如图1及图2所示，根据本发明一个实施例的数据传输系统10，包括设置于第一端200的第一显示装置208，与第一显示装置208间隔设置的第一拍摄装置210，与第一拍摄装置210通讯连接，例如电信号通讯连接的图像发送装置214，与图像发送装置214电信号通讯连接的图像接收装置414，以及与图像接收装置414电信号通讯连接的图像处理装置413。第一显示装置208与第一拍摄装置210之间是电信号通讯隔离状态，仅限于经由第一拍摄装置210拍摄在第一显示装置208上显示的图像。

[0039] 第一显示装置208可以是LED显示器、投影仪等可以显示可视图像的仪器设备。第一拍摄装置210可以是数码照相机、网络摄像头等可以拍摄及储存可视图像的仪器设备。图像发送装置214可以是无线信号发射器，用于通过诸如视频流（video streaming）的方式发送第一拍摄装置210拍摄的图像。图像发送装置214与第一拍摄装置210可以是分别独立且电信号通讯连接的装置，也可以是设置为一体的集成装置，具有图像及/或视频拍摄及发送功能，例如网络照相机或网络摄像机。

[0040] 优选地，数据传输系统10还可以包括设置于第一端200的数据采集装置202，与数据采集装置202分别通讯连接的传感器201及数据处理装置204，以及与数据处理装置204通讯连接的图像生成装置206。

[0041] 数据采集装置202可经由各种传感器201采集与第一端200相关联的原始数据502，例如温度数据、压力数据、震动数据等。数据处理装置204接收数据采集装置202采集的原始数据502并将其格式化，以获得格式化原始数据504并将其储存。图像生成装置206接收格式化原始数据504并将其转换成代表原始数据502的原始图像506，例如：二维码（QR码）、线性条码、PDF417条码或其他格式的数码图像等。原始图像506即由第一显示装置208显示。

- [0042] 可替代地，第一显示装置208也可以通过其他方式获得并显示由原始数据生成的原始图像，例如通过扫描仪输入方式获得并显示原始图像，从而不需要数据采集装置202、数据处理装置204及图像生成装置206。
- [0043] 第一端200及第二端400可以是与外部环境电信号通讯隔离的独立封闭网络，例如专用局域网，位于相同或分别位于不同的地理位置，电信号通讯隔离例如相互独立运作的、与外部环境及其他独立设施电信号通讯隔离的电站、电厂、电网分控中心、电网总控中心等设施。电信号通讯隔离电信号通讯隔离。
- [0044] 第一端200及第二端400也可以是与外部环境电信号通讯连接的开放网络。第一端200及第二端400之间关键或敏感数据，可以通过本发明实施例提供的技术方案实现安全及保密级别较高的传输。
- [0045] 第一拍摄装置210具有拍摄视场212。在本实施例中，第一拍摄装置210设置于第一端200的外部，与第一显示装置208间隔设置，例如相隔0.5至1米的距离，使得第一显示装置208位于拍摄视场212内，从而第一拍摄装置210可以拍摄第一显示装置208显示的原始图像506。
- [0046] 第一拍摄装置210拍摄第一显示装置208显示的原始图像506，以生成第一图像副本508。第一图像副本508通过图像发送装置214，经由通讯通道300传输至图像接收装置414。
- [0047] 与图像接收装置414电信号通讯连接的图像处理装置413接收图像接收装置414传输的第一图像副本508，并从第一图像副本508中提取生成第一图像副本508的图像数据。由于第一图像副本508与原始图像506相同，从第一图像副本508提取的图像数据即为生成原始图像506的原始数据，即前述的格式化原始数据504。
- [0048] 图像处理装置413可以进一步包括数据还原装置404及与数据还原装置404电信号通讯连接的用户界面402。数据还原装置404将格式化原始数据504转换为原始数据502并显示于用户界面402，从而完成原始数据502从第一端200到第二端400的传输。
- [0049] 根据一个优选方案，图像处理装置413包括与图像接收装置414电信号通讯连接的第二显示装置410；设置于第二端400的第二拍摄装置408；与第二拍摄装置408电信号通讯连接的图像转换装置406；与图像转换装置406电信号通讯连接的图

像还原装置404；以及与图像还原装置404电信号通讯连接的用户界面402。第一图像副本508通过图像发送装置214，经由通讯通道300传输至图像接收装置414，并显示于第二显示装置410。

[0050] 第二显示装置410设置于第二端400外部，邻近第二端400的边缘。第二拍摄装置408设置于第二端400内部。第二拍摄装置408具有拍摄视场412。第二拍摄装置408与第二显示装置410间隔设置，例如相隔0.5至1米的距离，使得第二显示装置408位于拍摄视场412内，从而第二拍摄装置408可以拍摄第二显示装置410显示的第一图像副本508，以生成第二图像副本510。第二显示装置410与第二拍摄装置408之间是电信号通讯隔离状态，仅限于经由第二拍摄装置408拍摄在第二显示装置410上显示的图像。

[0051] 第二显示装置410可以是LED显示器、投影仪等可以显示可视图像的仪器设备。第二拍摄装置408可以是数码照相机、摄像头等可以拍摄可视图像的仪器设备。第二拍摄装置408拍摄生成的第二图像副本510经由第二端400的内部通讯网络传输至图像转换装置406。图像转换装置406用于将第二图像副本510转换为对应的格式化图像数据504。数据还原装置404将格式化图像数据转换为原始数据502，从而完成原始数据502从第一端200到第二端400的传输。原始数据502可以显示于用户界面402，用于诸如在第二端400对第一端200进行监控、数据分析及后续数据处理等用途。

[0052] 在如图3所示的另一实施例中，第一端200位于第一地理位置，例如位于国家A。第二端400位于另一地理位置，例如位于国家B。第一拍摄装置210设置于第一端200内部，与第一端200的其他设施电信号通讯隔离，仅限于经由第一拍摄装置210拍摄在第一显示装置208上显示的图像。图像接收装置414与图像发送装置214电信号通讯连接。第二显示装置410设置于第二端400内部，与图像接收装置414电信号通讯连接电信号通讯隔离。

[0053] 第一显示装置208位于第一端200内部，用于显示由与第一端200相关联的原始数据生成的原始图像506。第一拍摄装置210位于第一端200内部，与第一显示装置208间隔设置，用于拍摄第一显示装置208显示的原始图像506，以生成第一图像副本508。第一图像副本508经由通讯通道300传输至设于第二端400的图像接

收装置414，并显示于与图像接收装置414电信号通讯连接的第二显示装置410。

[0054] 第二显示装置410设置于第二端400内部，与第二端400的其他设施电信号通讯隔离，仅限于经由第二拍摄装置408拍摄在第二显示装置410上显示的图像。第二拍摄装置408与第二显示装置410间隔设置，用于拍摄第二显示装置410显示的第一图像副本508，以生成第二图像副本510。与第二拍摄装置408电信号通讯连接的图像转换装置406将第二图像副本510转换为对应的格式化图像数据504。与图像转换装置406电信号通讯连接的数据还原装置404将格式化图像数据504转换为原始数据502，从而完成从第一端200至第二端400的数据传输。原始数据502可以直接显示于与数据还原装置404电信号通讯连接的用户界面402，用于诸如在第二端400对第一端200进行监控、数据分析及后续数据处理等用途。

[0055] 在系统运行过程中，数据采集装置202通过传感器201采集与第一端200相关联的原始数据，例如：温度数据、压力数据、震动数据等。数据采集装置202按照预设的时间间隔，例如每毫秒、每秒、每分钟等采集原始数据502，并将采集的原始数据502传输至数据处理装置204。数据处理装置204将原始数据502转换为格式化原始数据504，例如CSV文档、DOT文档、HTML文档等格式化原始数据504，并传输到图像生成装置206。图像生成装置206将格式化原始数据504图像化，生成代表格式化原始数据504的原始图像506，例如二维码（QR码）、线性条码、PDF417条码或其他格式的数据图像。图像生成装置206也可将格式化原始数据504转换为动态的原始图像，例如：实时视频影像、动态波形、动态图表等。图像生成装置206也可直接将原始数据502生成为原始图像506，从而不需要将原始数据502格式化。之后，再经由与图像生成装置206电信号通讯连接的第一显示装置208，以相同的时间间隔显示原始图像506。

[0056] 与第一显示装置208间隔设置的第一拍摄装置210拍摄第一显示装置208显示的原始图像506，以生成第一图像副本508，再经由图像发送装置214通过如互联网、局域网、虚拟私人网络（VPN，Virtual Private Network）等的网络通讯通道300将第一图像副本508传输至第二显示装置410。图像发送装置还可使用加密算法生成加密图像，以提高数据传输的安全性。第一拍摄装置210与第一显示装置208间隔设置且电信号通讯隔离，仅限于经由第一拍摄装置210拍摄在第一显

示装置208上显示的图像。显示的原始图像为只读属性的数据，因此可以有效防止来自第一端200外部的、通过第一显示装置208侵入第一端200、改写图像或改写数据的企图。

[0057] 第二显示装置410接收并显示第一图像副本508。与第二显示装置410间隔设置的第二拍摄装置408拍摄第二显示装置410显示的第一图像副本508，以生成第二图像副本510。第二拍摄装置408与第二显示装置410间隔设置且电信号通讯隔离，仅限于经由第二拍摄装置408拍摄在第二显示装置410上显示的图像，因此可以有效防止来自第二端400外部的通过第二拍摄装置408侵入第二端400、改写图像或改写数据的企图。

[0058] 图像转换装置406从第二拍摄装置408拍摄所生成的第二图像副本510中提取格式化原始数据504，例如：通过二维码解码、线性码解码、光学字符识别（OCR，Optical Character Recognition）等方式生成CSV文档、DOT文档、HTML文档等格式化原始数据504。数据还原装置404可将格式化数据504原始化，还原为原始数据502并经由用户界面402提供给用户，从而实现从第一端200至第二端400的数据传输。

[0059] 第一拍摄装置210与第一显示装置208间隔设置，使得第一显示装置208位于第一拍摄装置210的视场212内。类似地，第二拍摄装置408位于第二显示装置410的视场412内。第一拍摄装置210与第一显示装置208的间隔距离，以及第二拍摄装置408与第二显示装置410的间隔距离，可以设置为使得第一拍摄装置210方便准确地拍摄原始图像506及生成第一图像副本508，以及使得第二拍摄装置408方便准确地拍摄第一图像副本508以生成第二图像副本510的拍摄距离，例如0.5米、1米等。相比于传统图像读取仪器，例如二维码（QR码）阅读器、条码扫描器等，本发明实施例提供的第一拍摄装置210及第二拍摄装置408具有较长的图像拍摄及读取距离，因此可供提较大范围的拍摄位置设置，并可以根据不同环境需求调整拍摄距离。

[0060] 为提高在前述拍摄距离条件下的图像拍摄质量及准确性，如图4A所示，第一拍摄装置210与第二拍摄装置408各具有无畸变镜头800，可以使得经拍摄生成的第一图像副本508及第二图像副本510（图4C）与在第一显示装置208上显示的原始

图像506（图4B）相比无非线性变形，从而避免因使用传统摄像头拍摄生成非线性变形或失真图像590（如图5）而导致数据还原失败或误差的可能性，

[0061] 如图1、图2、图3、图6A及图6B所示，优选地，本发明实施例提供的数据传输系统10还包括连接于第一显示装置208的图像控制器207，用于在第一显示装置208上连续重复显示同一幅原始图像506，例如将同一幅原始图像506重复显示2次或2次以上，其中从第2次显示开始，每次显示的图像5062在第一显示装置208上的位置相对于前一次显示的图像位置偏移。例如，对于一幅1100x1100图像尺寸单位的矩形二维图像，根据本发明实施例提供的技术方案，同一幅图像设置为在第一显示装置208上重复显示3次，以该图像的左上角为其位置基准点，3次显示的基准点位置坐标分别为：位置611（810，45）、位置612（830，60）及位置613（750，70）。

[0062] 图像控制器207被设置成可以为同一幅原始图像设定对应于至少2个显示位置、各位置之间相互偏移的坐标参数，以在第一显示装置208的相应位置各显示一次原始图像。可替代地，图像控制器207被设置成将同一幅原始图像生成多份显示副本5062，每份显示副本被设定有确定其显示位置的、相对于其他显示副本位置偏移的坐标参数。图像控制器207将多份显示副本依次发送至第一显示装置208，从而在第一显示装置208上依照各自的坐标参数确定的相应位置依次显示一份原始图像506的显示副本5062。

[0063] 同一幅原始图像506在第一显示装置208上偏移的位置依次显示以及将同一幅原始图像506生成多份显示副本5062并且在第一显示装置208上偏移的位置依次显示，相应地，第一拍摄装置210也将获得同一幅原始图像的多份第一图像初始副本5082，并将所获得的多份第一图像初始副本5082进行比对。在某份第一图像初始副本5082出现不是由于原始图像质量造成的缺陷的情况下，例如当图面的某些局部由于外部原因造成的画面模糊、像素缺失等而导致整幅拍摄的图像副本无法正确还原为原始数据的情况下，一份图像初始副本的质量缺陷5083将可以通过拍摄及比对在偏移位置的原始图像所获得的另一份或多份图像初始副本得到弥补及/或纠正，从而获得第一图像整理副本5084，以符合质量要求，能够被还原为正确的原始数据。

- [0064] 附加地或替代地，本发明实施例提供的数据传输系统10还包括连接于第二显示装置410的图像控制器407，用于在第二显示装置410上如上所述连续重复显示同一幅第一图像初始副本5082或可替代地将第一图像初始副本508生成多份显示初始副本并依次显示。类似地，一份图像初始副本的质量缺陷将可以通过拍摄及比对在偏移位置的原始图像所获得的另一份或多份图像初始副本得到弥补及/或纠正，从而获得第一图像整理副本5084，以符合质量要求，能够被还原为正确的原始数据。
- [0065] 如图7A所示，根据本发明实施例提供的一种数据传输方法700包括：在第一端显示由原始数据生成的原始图像，如图框706所示；拍摄所显示的原始图像以生成第一图像副本，如图框710所示；传输第一图像副本至第二端，如图框716所示，及在第二端从第一图像副本中提取所述原始数据，从而实现原始数据从第一端至第二端的传输，如图框720所示。
- [0066] 优选地，如图7B所示，所述数据传输方法700还包括，在显示原始图像之前，在第一端采集原始数据，如图框702所示；以及在第一端将采集的原始数据转换为图像，如图框704所示。所述数据传输方法700中如图框706所示的在第一端显示由原始数据生成的原始图像还包括，在相对于原始图像首次显示位置偏移的位置重复显示同一幅图像，如图框708所示。所述数据传输方法700还包括，在传输第一图像副本至第二端之前，将第一图像副本加密，如图框714所示。优选地，在第二端从图像第一副本中提取所述原始数据进一步包括，显示第一图像副本，如图框722所示；在第二端拍摄第一图像副本以生成第二图像副本，如图框724所示，以及将第二图像副本还原为原始数据，如图框726所示。
- [0067] 通过对其实施例的如上描述及配合附图，本申请对本发明的总体构思及技术方案提供了清楚完整的披露。本发明的范围不应被理解为受本申请文件所描述的具体实施方式的限制。本发明在其总体构思及相应技术方案下的各种变化、替代及/或修改对于本领域技术人员来说应被理解为属于如本申请文件所附权利要求定义的保护范围内。