

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G08C 23/06 (2006.01)

G01C 1/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510107787.2

[43] 公开日 2007 年 1 月 17 日

[11] 公开号 CN 1897062A

[22] 申请日 2005.9.30

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司

代理人 梁爱荣

[21] 申请号 200510107787.2

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 沈铖武 曹永刚 王晶 沈成彬

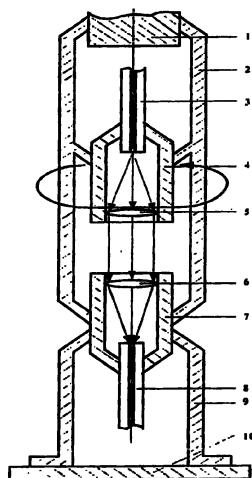
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种将光纤通信技术应用于光电经纬仪数据通信的装置

[57] 摘要

本发明涉及光电经纬仪的数据通信装置，包括：方位轴；第一、第二连接架；第一、第二光准直器尾纤；第一、第二光准直器管壳；第一、第二光准直器透镜组；经纬仪基座。本发明与导电环相比较，通过采用变电信号的接触式传输为光信号的非接触式传输，解决了电信号易受电磁干扰的问题；采用一对光准直器分别进行光束的扩束准直和聚焦，实现光束在两段光纤之间的耦合，既解决了由于光电经纬仪工作时水平方位轴转动造成的信号无法连续传输的问题，又解决了细光纤纤芯，一般为 $50 \mu m$ ，对准非常困难的问题。本发明既能提高传输速率，又能够避免电磁干扰对信号的影响，提高传输质量，同时光纤的传输损耗非常低，可以实现远距离传输。



1、一种将光纤通信技术应用于光电经纬仪数据通信的装置，包括：经纬仪方位轴（1）、经纬仪基座（10），其特征在于：转动部分包括：第一连接架（2）、第一光准直器尾纤（3）、第一光准直器管壳（4）、第一光准直器透镜组（5）；固定部分包括：第二光准直器透镜组（6）、第二光准直器管壳（7）、第二光准直器尾纤（8）、第二连接架（9）；第一连接架（2）与经纬仪方位轴（1）相连，随经纬仪方位轴（1）一起转动；第一光准直器管壳（4）与第一连接架（2）相连，随第一连接架（2）一起转动；第一光准直器尾纤（3）和第一光准直器透镜组（5）分别与第一光准直器管壳（4）相连，随第一光准直器管壳（4）一起转动；第二连接架（9）与经纬仪基座（10）固定连接；第二光准直器管壳（7）与第二连接架（9）固定连接；第二光准直器透镜组（6）和第二光准直器尾纤（8）分别与第二光准直器管壳（7）固定连接，第一光准直器透镜组（5）和第二光准直器透镜组（6）的光轴与经纬仪方位轴（1）同轴。

2、根据权利要求1所述的一种将光纤通信技术应用于光电经纬仪数据通信的装置，其特征在于：第一连接架（2）和第二连接架（9）采用金属材料制成，第一连接架（2）的内壁做染黑处理，同时内壁制成粗糙面。

3、根据权利要求1所述的一种将光纤通信技术应用于光电经纬仪数据通信的装置，其特征在于：第一光准直器透镜组（5）和第二光准直器透镜组（6）中的透镜半径选择为0.9mm-11mm。

一种将光纤通信技术应用于光电经纬仪数据通信的装置

技术领域

本发明涉及光电经纬仪，特别涉及光电经纬仪的数据通信。

技术背景

由于光电经纬仪在工作时，方位轴转动给数据传输的连续性造成困难。目前，光电经纬仪是利用在水平方位轴上安装导电环的方法将两根电缆连接起来，实现数据的传输，利用导电环进行数据传输的装置包括：数据采集系统、导电环、数据处理系统，如图 1 所示。数据传输过程中，数据采集系统采集到的数据以电信号的形式经过电缆传输至导电环，导电环再将数据经过电缆传输至数据处理系统，实现了数据传输的连续性。但是，导电环同时传输的电机工作的电能对导电环内部信号存在干扰，以及导电环内部信号之间也存在干扰，使得数据传输的速率和质量受到影响，因此，导电环已经成为经纬仪发展的瓶颈之一。同时，导电环在安装过程中，需要进行繁琐的配线工作。

发明内容

针对导电环数据传输速率低，带宽窄，抗电磁干扰能力弱等问题，同时为了将科研人员从繁琐的导电环配线工作中解脱出来，本发明提出利用光纤通信速率高、带宽宽、抗电磁干扰能力强的特点，取代传统的导电环传输数据方式，以提高数据传输的带宽、速率和质量，数据传输过程如图 2 所示。

本发明利用光能够在空气中传播的特点，通过一对光准直器实现光信号在两段光纤之间的传输，其结构分为转动部分和固定部分：转动部分包括：第一连接架、第一光准直器尾纤、第一光准直器管壳、第一光准直器透镜组；固定部分包括：第二光准直器透镜组、第二光准直器管壳、第二光准直器尾纤、第二连接架；第一连接架与经纬仪方位轴相连，随经纬仪方位轴一起转动；第一光准直器管壳与第一连接架相连，随第一连接架一起转动；第一光准直器尾纤和第一光准直器透镜组分别与第一光准直器管壳相连，随第一光准直器管壳一起转动；第二连接架与经纬仪基座固定连接；第二光准直器管壳与第二连接架固定连接；第二光准直器透镜组和第二光准直器尾纤分别与第二光准直器管壳固定连接，第一光准直器透镜组和第二光准直器透镜组的光轴与经纬仪方位轴同轴。

本发明与导电环相比较，通过采用变电信号的接触式传输为光信号的非接触式传输的技术方案，解决了电信号易受电磁干扰的问题；采用一对光准直器分别进行光束的扩束准直和聚焦，实现光束在两段光纤之间的耦合，既解决了由于光电经纬仪工作时水平方位轴转动造成的信号无法连续传输的问题，又解决了细光纤纤芯，一般为 $50 \mu m$ ，对准非常困难的问题。本发明最大的优点是既能提高传输速率，又能够避免电磁干扰对信号的影响，提高传输质量，同时光纤的传输损耗非常低，可以实现远距离传输，尤其是当利用多台光电经纬仪进行跟踪定位测量时，需要将所有参与测量的经纬仪获得的数据汇总，进行分析计算。由于参与测量的经纬仪是分散布置的，因此必然有部分经

纬仪采集的数据需要远距离传输。光纤在传输速度快和损耗低方面与电缆相比较有明显的优势，因此光纤通信更适合远距离通信。

将光纤通信技术应用于光电经纬仪可以提高光电经纬仪的整体测量性能和灵活性。该技术将日益成为通信主流方式的光通信技术应用于光电经纬仪或者具有类似转动结构的仪器之中，具有很好的应用前景和巨大的实用价值。

附图说明

图 1 是背景技术的原理示意图

图 2 是利用本发明进行数据传输的原理示意图

图 3 是本发明的实施例的结构示意图也是摘要附图

具体实施方式

本发明分为上面的转动部分和下面的固定部分。图 3 中包括：经纬仪方位轴 1、第一连接架 2、第一光准直器尾纤 3、第一光准直器管壳 4、第一光准直器透镜组 5、第二光准直器透镜组 6、第二光准直器管壳 7、第二光准直器尾纤 8、第二连接架 9、经纬仪基座 10。

第一连接架 2 和第二连接架 9 采用坚固且变形小的金属材料制成，第一连接架 2 的内壁做染黑处理，同时它们内壁要粗糙一些，以防止光准直器透镜表面的反射光经过第一连接架 2 的内壁反射后再进入光准直器，产生干扰，为了更好地吸收反射光，在黑色染料中加入吸收剂碳黑，碳黑能够将可见和红外波长的激光能量基本全部吸收；第一光准直器尾纤 3 和第二光准直器尾纤 8 根据光发射装置和光接收装置的工作波长选择不同材料的光纤，第一光准直器透镜组 5 和

第二光准直器透镜组 6 中的透镜选择半径为 0.9mm, 工作波长与光发射装置和光接收装置工作波长一致, 例如, 选择工作波长为 1310nm 的光发射装置和光接收装置时, 第一光准直器和第二光准直器的工作波长也应选择 1310nm, 第一光准直器尾纤 3 和第二光准直器尾纤 8 选择工作波长为 1310nm 的 G652 光纤。光束经过第一光准直器透镜组 5 扩束和准直后, 即使经纬仪安装或移动等原因造成第一光准直器透镜组 5 与第二光准直器透镜组 6 的光轴不在一条直线上, 光能的损失也不会太大。它们的透镜采用半径为 0.9mm、5mm、8mm、11mm, 例如透镜采用半径为 0.9mm 的光准直器, 假设光准直器的输出为光强均匀分布的光斑, 在第一光准直器透镜组 5 与第二光准直器透镜组 6 的光轴相距 0.1mm 时, 光能量损耗约为 7%, 在第一光准直器透镜组 5 与第二光准直器透镜组 6 的光轴相距 0.2mm 时, 光能量损耗约为 16%, 约为 0.76dB。由于在光电经纬仪通信系统中, 通信距离一般在几米至几十米的范围内, 因此光纤自身引起的损耗相对于系统的总损耗可以忽略不计。如果通过机械设计将一对光准直器的光轴偏差控制在 0.2mm 之内, 那么, 在考虑系统所有接口处连接损耗的情况下, 整个光纤通信系统单向传输的总损耗最大值将在 3dB 以下, 不会对光接收端光信号的判决产生严重的影响。如果采用透镜口径更大的光准直器, 例如透镜半径为 11mm, 那么对于两个光准直器光轴的对准精度要求可以进一步降低, 同时信号的损耗也将降低。在工作中, 转动的第一光准直器透镜组 5 和固定的第二光准直器透镜组 6 间应确保无尘、无杂散光, 因此需要一个密闭罩, 密闭罩的内壁应染黑, 以

防止第一光准直器透镜组 5 和第二光准直器透镜组 6 表面的反射光对信号产生干扰，在本发明中，第一连接架 2 既起到将经纬仪方位轴 1 和第一光准直器管壳 4 连接在一起的作用，又起到密闭罩的作用。

在工作过程中数据采集系统采集的数据以电信号形式传输至光发射装置，经过图 2 的光发射装置转换为光信号形式，光信号经过光纤传输至第一光准直器尾纤 3，从第一光准直器尾纤 3 出射的光信号经过第一光准直器透镜组 5 的扩束和准直后经空气传输至第二光准直器透镜组 6，经过第二光准直器透镜组 6 的聚焦进入第二光准直器尾纤 8，再经过光纤传输至光接收装置，光接收装置将接收到的光信号转换为电信号后传输至数据处理系统，实现数据传输的连续性，即应用光纤通信技术取代导电环，完成光电经纬仪的数据通信。

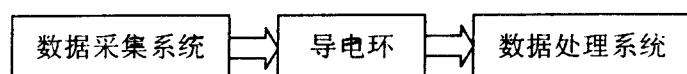


图 1

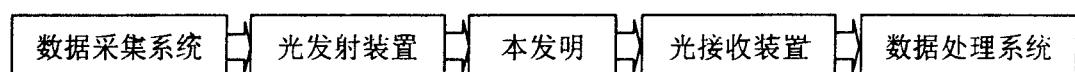


图 2

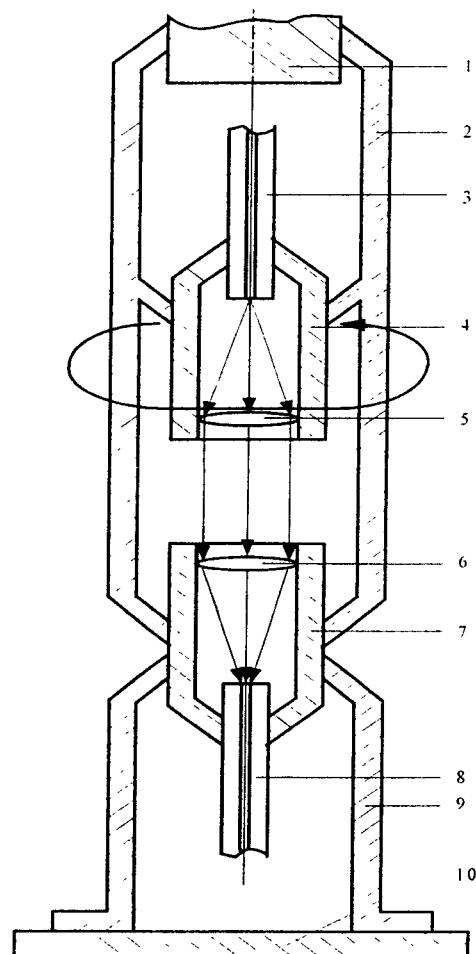


图 3