

防护套管、电池热管理系统及电池

交叉引用

[0001] 本申请引用于 2022 年 4 月 19 日 递交的名称为“防护套管、电池热管理系统及电池”的第 202220901783.0 号中国专利申请，其通过引用被全部并入本申请。

5

技术领域

[0002] 本申请涉及管线防护技术领域，具体涉及一种防护套管、电池热管理系统及电池。

背景技术

10 [0003] 在电池、电子电气、机械设备等领域，在一些情形下，需要在管路或者线缆（本文中统称为管线）表面套设防护套管，以满足管线的例如机械防护、电磁防护、防火防护等防护需求。

[0004] 如何提高防护套管在管线上拆装的便利性，是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

15

发明内容

[0005] 本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本申请的一个目的在于提出一种防护套管、电池热管理系统及电池，以提高防护套管在管线上拆装的便利性。

20 [0006] 根据本申请的一方面，提供了一种防护套管，用于套装在管线上，防护套管包括套管本体，套管本体包括依次设置的第一束口段、第一变径段、防护段、第二变径段和第二束口段，其中，第一束口段和第二束口段的管径小于防护段的管径，并且，第一束口段和第二束口段能够弹性箍紧管线，以将防护套管固定于管线。

25 [0007] 本申请实施例技术方案，利用两个束口段的弹性，可以轻松实现防护套管在管线上的拆装，有利于提升生产组装的效率。

[0008] 在一些实施例中，套管本体由纤维编织而成。该结构套管本体具有抗冲击性高、柔韧性好、耐腐蚀、质量轻、经久耐用等特点。

[0009] 在一些实施例中，第一束口段和第二束口段由弹性纤维编织而成。两个束口段具有良好的弹性，从而可以牢靠地箍紧在管线的表面。

[0010] 在一些实施例中，防护段由无机纤维编织而成。防护段具有良好的耐热性、耐湿性、耐火性、耐化学腐蚀性等特点。

[0011] 在一些实施例中，第一变径段和第二变径段由弹性纤维和无机纤维混合编织而成。变径段在束口段和防护段之间主要起到结构过渡和连接的作用。

- 5 [0012] 在一些实施例中，弹性纤维包括聚酯纤维或尼龙纤维中的至少一种；和/或，无机纤维包括玻璃纤维或陶瓷纤维中的至少一种。弹性纤维和无机纤维可以参考前述材料进行选择。

- [0013] 在一些实施例中，防护套管还包括力学性能增强层，力学性能增强层至少设置在第一变径段和第二变径段。力学性能增强层可以有效提升第一变径段和第二变径段的耐磨等级和结构强度，减少材料磨损和掉粉。

[0014] 在一些实施例中，力学性能增强层还设置在第一束口段、第二束口段和防护段。这样，可以降低工艺难度，从而有利于降低生产的成本。

[0015] 在一些实施例中，防护套管包括多个力学性能增强层，多个力学性能增强层位于套管本体的内侧和/或外侧。这样，可以进一步提升防护套管的耐磨等级和结构强度。

- 15 [0016] 在一些实施例中，力学性能增强层包括橡胶或树脂中的至少一种；和/或，力学性能增强层为涂布层。力学性能增强层可以有效提升第一变径段和第二变径段的耐磨等级和结构强度，减少材料磨损和掉粉。

[0017] 在一些实施例中，防护套管的外侧表面设有防火层。这样，可以进一步提升防护套管的耐火性，而且，可以给予束口段和变径段一定的机械保护和防火防护。

- 20 [0018] 在一些实施例中，防火层包括耐火云母和陶瓷化硅橡胶中的至少一种。此类材料具有良好的耐火性。

[0019] 根据本申请的一方面，提供了一种电池热管理系统，包括：冷却剂循环回路，以及固定于冷却剂循环回路的管线上的前述任一实施例的防护套管。

- [0020] 防护套管用于为冷却剂循环回路的管线提供机械防护和防火防护，该防护套管在管线上上的拆装操作十分便利，因此，可以明显提升电池生产组装的效率。

[0021] 根据本申请的一方面，提供了一种电池，包括前述实施例的电池热管理系统。由于防护套管在管线上上的拆装操作十分便利，因此，电池生产组装的效率明显提升。

- [0022] 本申请以上实施例方案，防护套管的套管本体包括依次设置的第一束口段、第一变径段、防护段、第二变径段和第二束口段。利用两个束口段的弹性，可以轻松实现防护套管在管线上上的拆装，有利于提升生产组装的效率。

[0023] 上述说明仅是本申请技术方案的概述，为了能够更清楚了解本申请的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本申请的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本申请的具体实施方式。

5 附图说明

[0024] 在附图中，除非另外规定，否则贯穿多个附图相同的附图标记表示相同或相似的部件或元素。这些附图不一定是按照比例绘制的。应该理解，这些附图仅描绘了根据本申请公开的一些实施方式，而不应将其视为是对本申请范围的限制。为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，

10 显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据附图获得其他的附图。

[0025] 图 1 为本申请一些实施例的防护套管与管线的装配示意图；

[0026] 图 2 为本申请一些实施例的防护套管与管线的拆分示意图；

[0027] 图 3 为本申请一些实施例的防护套管的结构示意图；以及

15 [0028] 图 4 为图 3 的 A-A 向的截面结构示意图。

[0029] 附图标记说明：

- 100-防护套管
- 300-管线
- 110-套管本体
- 20 111-第一束口段
- 112-第一变径段
- 113-防护段
- 114-第二变径段
- 115-第二束口段
- 25 120-力学性能增强层
- 130-防火层

具体实施方式

[0030] 下面将结合附图对本申请技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本申请的技术方案，因此只作为示例，而不能以此来限制本申请的保护范围。

[0031] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同；本文中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请；本申请的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

[0032] 在本申请实施例的描述中，技术术语“第一”“第二”等仅用于区别不同对象，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量、特定顺序或主次关系。在本申请实施例的描述中，“多个”的含义是两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0033] 在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0034] 在本申请实施例的描述中，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，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0035] 在本申请实施例的描述中，术语“多个”指的是两个以上（包括两个），同理，“多组”指的是两组以上（包括两组），“多片”指的是两片以上（包括两片）。

[0036] 在本申请实施例的描述中，技术术语“中心”“纵向”“横向”“长度”“宽度”“厚度”“上”“下”“前”“后”“左”“右”“竖直”“水平”“顶”“底”“内”“外”“顺时针”“逆时针”“轴向”“径向”“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请实施例和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请实施例的限制。

[0037] 在本申请实施例的描述中，除非另有明确的规定和限定，技术术语“安装”“相连”“连接”“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；也可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过

中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请实施例中的具体含义。

[0038] 防护套管广泛应用于电池、电子电气、机械设备等领域，其套设在管线表面，例如套设在管路或者线缆的表面，可以满足管线的例如机械防护、电磁防护、防火防护等防护需求。

[0039] 充电电池是指在电池放电后可通过充电的方式使活性物质激活而继续使用的电池，又称二次电池。在一些相关技术中，充电电池（本文中简称为电池）的主要结构包括：多个串联和/或并联的电池模块、电池热管理系统（Battery Thermal Management System, BTMS）、电池管理系统（Battery Management System, BMS）和相关机械结构（例如泄压机构、底部防护板、框架、上盖等）。电池模块包括多个串联和/或并联的电池单体。电池单体是电池中提供能量来源的最小单元。在另一些相关技术中，电池也可以不包括电池模块，而是包括多个串联和/或并联的电池单体。电池热管理系统用于使电池工作在合适的温度范围内，以保障电池的性能、安全和寿命。电池管理系统用于实现电池的充放电管理，以保障电池的安全、稳定运行。

[0040] 在一些相关技术中，电池热管理系统采用液冷方案，通过冷却剂循环回路中的冷却剂带走电池的热量，从而使电池工作在合适的温度范围内。前述管线例如可以为冷却剂循环回路中的冷却剂管路。防护套管套设在冷却剂管路上可以防止电池发生热失控时对冷却剂管路造成毁坏。热失控是由于电池的生热速率远高于散热速率，热量大量累积而未及时散发到电池外所引起的。

[0041] 本申请的申请人注意到，由于管线经常需要配合产品结构设计为弯折形状，导致相关技术中的一些防护套管在管线上拆装较为不便，进而导致生产组装效率低下。

[0042] 基于发现的上述技术问题，申请人经过深入研究，提供了一种防护套管、电池热管理系统及电池，以提高防护套管在管线上拆装的便利性。

[0043] 在本申请实施例方案中，防护套管的套管本体包括依次设置的第一束口段、第一变径段、防护段、第二变径段和第二束口段。利用两个束口段的弹性，可以轻松实现防护套管在管线上的拆装，有利于提升生产组装的效率。

[0044] 本申请实施例的防护套管可用于电池、电子电气、机械设备等各个领域产品的管线防护，其中，管线可以为电缆、光缆或者流体管路等，本公开对此不做具体限定。

[0045] 如图 1、图 2 和图 3 所示，本申请一些实施例提供的防护套管 100，用于套装在管线 300 上，该防护套管 100 包括套管本体 110，套管本体 110 包括依次设置的第一束口段

111、第一变径段 112、防护段 113、第二变径段 114 和第二束口段 115，其中，第一束口段 111 和第二束口段 115 的管径小于防护段 113 的管径，并且，第一束口段 111 和第二束口段 115 能够弹性箍紧管线 300，以将防护套管 100 固定于管线 300。

[0046] 套管本体 110 是防护套管 100 的基本构造。防护套管 100 可以只包括套管本体 110，
5 对管线 300 进行包裹可以起到机械防护作用。

[0047] 根据防护套管 100 的具体应用场景不同，防护套管 100 还可以包括一个或多个功能层。功能层例如可以为防火层、隔热层、导热层、力学性能增强层、电磁屏蔽层、绝缘层等等，本公开对此不做具体限定。

[0048] 例如，在一些实施例中，防护套管 100 应用于电池的电池热管理系统，用于套装
10 在冷却剂循环回路的管线上，即套装在冷却剂管路上。防护套管 100 还包括防火层，可以对冷却剂管路进行防火防护，避免电池热失控对冷却剂管路造成毁坏。根据实际需要，可以在冷却剂循环回路上布置多个本申请实施例的防护套管 100，从而对冷却剂循环回路进行更加全面的防护。

[0049] 在本申请实施例中，套管本体 110 包括依次设置的第一束口段 111、第一变径段
15 112、防护段 113、第二变径段 114 和第二束口段 115。第一束口段 111 和第二束口段 115 具有弹性并且其管径小于管线 300 的管径，从而可以弹性箍紧于管线 300，实现防护套管 100 在管线 300 上的固定。防护段 113 是防护套管 100 主要起到防护作用的部分，其长度可以根据需要设计，为便于安装，防护段 113 的管径可以略大于管线 300 的管径，从而与管线 300 之间形成间隙装配。第一变径段 112 在第一束口段 111 和防护段 113 之间起到结构过渡作用，其管径沿远离第一束口段 111 的方向逐渐增大。类似的，第二变径段
20 114 在第二束口段 115 和防护段 113 之间起到结构过渡作用，其管径沿远离第二束口段 115 的方向逐渐增大。

[0050] 在本申请实施例中，管径可以理解为公称直径。公称直径是指容器、管道及其附件的标准化直径。采用公称直径有利于实现零部件的标准化，也方便于设计、制造、修
25 配和管理，降低制造成本。

[0051] 如图 1 所示，以冷却剂循环回路的管线 300 为例，防护套管 100 可以根据实际需要选用一个或多个，并且防护套管 100 可以随管线 300 的形状而相应弯折。当需要将防护套管 100 安装于管线 300 时，将防护套管 100 套在管线 300 上并且移动至适当位置，两个束口段弹性箍紧在管线 300 表面，从而将防护套管 100 可靠地固定在管线 300 上，
30 后续无需再使用束带或者胶带等缠绕固定。当需要将防护套管 100 从管线 300 上移除时，

克服两个束口段对于管线 300 的弹性箍紧力，将防护套管 100 从管线 300 上移动拆下即可。本申请实施例可以轻松实现防护套管 100 在管线 300 上的拆装，操作十分便利。

[0052] 在本申请实施例中，套管本体 110 的材料不限，例如可以为橡胶材质或者塑料材质等，可以根据防护套管 100 的具体应用场景来选择设计。在一些实施例中，套管本体 110 选择由纤维编织而成，具有抗冲击性高、柔韧性好、耐腐蚀、质量轻、经久耐用等特点。

[0053] 在本申请的一些实施例中，第一束口段 111 和第二束口段 115 选择由弹性纤维编织而成，使其具有良好的弹性，从而可以牢靠地箍紧在管线 300 的表面。弹性纤维的具体类型不限，例如可以包括聚酯纤维或尼龙纤维中的至少一种。聚酯纤维例如可以为聚对苯二甲酸乙二酯（PET）纤维、聚对苯二甲酸丁二酯（PBT）纤维、聚芳酯纤维等，尼龙纤维通常指聚酰胺纤维。

[0054] 在一些实施例中，防护段 113 主要起到防火的作用，防护段 113 由无机纤维编织而成，还具有一定的柔韧性。无机纤维是以矿物质为原料制成的化学纤维，主要品种有玻璃纤维、石英玻璃纤维、硼纤维、陶瓷纤维、金属纤维等，具有良好的耐热性、耐湿性、耐火性、耐化学腐蚀性等特点，其弹性相比前述弹性纤维明显降低。本申请对于无机纤维的具体材料类型不作具体限定，例如，在一些实施例中，无机纤维包括玻璃纤维或陶瓷纤维中的至少一种。

[0055] 在本申请的一些实施例中，第一变径段 112 和第二变径段 114 由弹性纤维和无机纤维混合编织而成，例如，可以将弹性纤维和无机纤维的丝线拧为一体后进行编织。弹性纤维和无机纤维可以参考前述材料进行选择。由于变径段在束口段和防护段 113 之间主要起到结构过渡的作用，不需要其与管线 300 充分贴合，因此，其弹性可以介于束口段和防护段 113 之间。

[0056] 如图 4 所示，在本申请的一些实施例中，防护套管 100 还包括力学性能增强层 120，该力学性能增强层 120 至少设置在前述的第一变径段 112 和第二变径段 114。

[0057] 力学性能增强层 120 可以增强第一变径段 112 和第二变径段 114 的力学性能，使得防护套管 100 的整体结构更加结实、可靠。力学性能是指材料在不同环境（例如温度、介质、湿度）下，承受各种外加载荷（例如拉伸、压缩、弯曲、扭转、冲击、摩擦、交变应力等）时所表现出的力学特征。在本申请的一些实施例中，力学性能增强层 120 包括橡胶或树脂中的至少一种，可以有效提升第一变径段 112 和第二变径段 114 的耐磨等

级和结构强度，减少材料磨损和掉粉。力学性能增强层 120 所选用的橡胶可以为硅橡胶或者掺杂无机粉体的强化橡胶等。

[0058] 如图 4 所示，在一些实施例中，防护套管 100 可以包括多个力学性能增强层 120，该多个力学性能增强层 120 可以位于套管本体 110 的内侧和/或外侧。例如，力学性能增强层 120 可以为涂布层，通过涂布工艺形成。

[0059] 在一些实施例中，为了进一步提升防护套管 100 的耐磨等级和结构强度，可以重复多次涂布以增加力学性能增强层 120 的厚度。在一些实施例中，为了进一步提升防护套管 100 的耐磨等级和结构强度，可以在套管本体 110 的一侧或两侧设置多个力学性能增强层 120，并且该多个力学性能增强层 120 的材料可以有所不同。

10 [0060] 力学性能增强层 120 可以只设置在第一变径段 112 和第二变径段 114。在本申请的另一一些实施例中，力学性能增强层 120 设置在第一变径段 112、第二变径段 114、第一束口段 111、第二束口段 115 和防护段 113，即沿整个套管本体 110 的延伸方向设置，这样，可以降低工艺难度，从而有利于降低生产的成本。

[0061] 在本申请的一些实施例中，防护套管 100 主要具有机械防护和防火功能，如图 4 15 所示，防护套管 100 的外侧表面设有防火层 130。防护段 113 选用无机纤维材料本身已经具有良好的耐火性，在防护套管 100 表面设置一层防火层 130，可以进一步提升防护套管 100 的耐火性，而且，可以给予束口段和变径段一定的机械保护和防火防护。防火层 130 可以包括耐火云母和陶瓷化硅橡胶中的至少一种，可以为涂布层，通过涂布工艺形成。

[0062] 本申请实施例还提供一种电池热管理系统，包括：冷却剂循环回路，以及固定于 20 冷却剂循环回路的管线 300（参考图 1 所示）上的前述任一实施例的防护套管 100。防护套管 100 可以根据实际需要选用一个或多个，并且防护套管 100 可以随管线 300 的形状相应弯折。

[0063] 该实施例电池热管理系统采用液冷方案，通过冷却剂循环回路中的冷却剂带走电池的热量，使电池工作在合适的温度范围内。冷却剂循环回路的管线 300 指冷却剂管路， 25 也即用于供冷却剂在其中流动的流体管路。防护套管 100 用于为冷却剂循环回路的管线 300 提供机械防护和防火防护，该防护套管 100 在管线 300 上的拆装操作十分便利，因此，可以明显提升电池生产组装的效率。

[0064] 本申请实施例还提供一种电池，包括前述实施例的电池热管理系统。由于防护套管 100 在管线 300 上的拆装操作十分便利，因此，电池生产组装的效率明显提升。电池 30 可以为应用于各类用电装置的动力电池或者储能电池。

[0065] 如图 1 至图 4 所示, 本申请一些实施例提供的防护套管 100, 应用于电池的电池热管理系统, 用于套装在冷却剂循环回路的管线 300 上。该防护套管 100 包括套管本体 110 和多个力学性能增强层 120, 并且该防护套管 100 的外侧表面设有防火层 130。套管本体 110 包括依次设置的第一束口段 111、第一变径段 112、防护段 113、第二变径段 114 和第二束口段 115。第一束口段 111 和第二束口段 115 的管径小于防护段 113 的管径, 并且, 第一束口段 111 和第二束口段 115 能够弹性箍紧管线 300, 以将防护套管 100 固定于管线 300。第一束口段 111 和第二束口段 115 由弹性纤维编织而成, 防护段 113 由无机纤维编织而成, 第一变径段 112 和第二变径段 114 由弹性纤维和无机纤维混合编织而成。其中, 弹性纤维包括聚酯纤维或尼龙纤维中的至少一种, 无机纤维包括玻璃纤维或陶瓷纤维中的至少一种。力学性能增强层 120 至少设置在第一变径段 112 和第二变径段 114, 为了简化生产工艺, 还可以同时设置在第一束口段 111、第二束口段 115 和防护段 113。多个力学性能增强层 120 位于套管本体 110 的内侧和外侧, 可以为通过涂布工艺形成的涂布层。力学性能增强层 120 可以包括橡胶或树脂中的至少一种。防火层 130 包括耐火云母和陶瓷化硅橡胶中的至少一种。

[0066] 该实施例防护套管 100 能够在电池发生热失控时为冷却剂循环回路的管线 300 提供机械防护和防火防护, 避免管线 300 因热变形破裂而导致冷却剂泄露。当需要将防护套管 100 安装于管线 300 时, 将防护套管 100 套在管线 300 上并且移动至适当位置即可, 两个束口段可以弹性箍紧在管线 300 的表面, 从而通过静摩擦力将防护套管 100 可靠地固定在管线 300 上, 后续无需再使用束带或者胶带等缠绕固定。当需要将防护套管 100 从管线 300 上移除时, 克服两个束口段对于管线 300 的弹性箍紧力, 将防护套管 100 从管线 300 上移动至拆下即可。该实施例防护套管 100 不但能为管线 300 提供良好的机械防护和防火防护, 而且在管线 300 上的拆装操作十分便利, 可以显著提升电池生产组装的效率。

[0067] 最后应说明的是: 以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案, 而非对其限制; 尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明, 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本申请各实施例技术方案的范围, 其均应涵盖在本申请的权利要求和说明书的范围当中。尤其是, 只要不存在结构冲突, 各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。

本申请并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

1. 一种防护套管，用于套装在管线上，所述防护套管包括套管本体，所述套管本体包括依次设置的第一束口段、第一变径段、防护段、第二变径段和第二束口段，其中，
所述第一束口段和所述第二束口段的管径小于所述防护段的管径，并且，所述第一
5 束口段和所述第二束口段能够弹性箍紧所述管线，以将所述防护套管固定于所述管线。
2. 如权利要求 1 所述的防护套管，其中，所述套管本体由纤维编织而成。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的防护套管，其中，所述第一束口段和所述第二束口段由
10 弹性纤维编织而成。
4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的防护套管，其中，所述防护段由无机纤维编织而成。
- 15 5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的防护套管，其中，所述第一变径段和所述第二变径段由弹性纤维和无机纤维混合编织而成。
6. 如权利要求 5 所述的防护套管，其中，
所述弹性纤维包括聚酯纤维或尼龙纤维中的至少一种；和/或
20 所述无机纤维包括玻璃纤维或陶瓷纤维中的至少一种。
7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的防护套管，其中，所述防护套管还包括力学性能增强层，所述力学性能增强层至少设置在所述第一变径段和所述第二变径段。
- 25 8. 如权利要求 7 所述的防护套管，其中，所述力学性能增强层还设置在所述第一束口段、所述第二束口段和所述防护段。
9. 如权利要求 7 或 8 所述的防护套管，其中，所述防护套管包括多个力学性能增强层，所述多个力学性能增强层位于所述套管本体的内侧和/或外侧。
- 30 10. 如权利要求 7 至 9 中任一项所述的防护套管，其中，

所述力学性能增强层包括橡胶或树脂中的至少一种；和/或
所述力学性能增强层为涂布层。

11. 如权利要求 1 至 10 中任一项所述的防护套管，其中，所述防护套管的外侧表面
5 设有防火层。

12. 如权利要求 11 所述的防护套管，其中，所述防火层包括耐火云母和陶瓷化硅橡胶中的至少一种。

10 13. 一种电池热管理系统，包括：冷却剂循环回路，以及固定于所述冷却剂循环回路的管线上的如权利要求 1 至 12 中任一项所述的防护套管。

14. 一种电池，包括如权利要求 13 所述的电池热管理系统。