

一种管桩底部注浆装置及其使用方法

相关申请的交叉引用

本公开要求在 2023 年 02 月 13 日提交中国专利局、申请号为
5 202310105443.6、名称为“一种管桩底部注浆装置及其使用方法”的中国专利
申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及地基基础施工技术领域，具体涉及一种管桩底部注浆装置及
10 其使用方法。

背景技术

在施工建造时，如果地质条件差，地基承载力较小，就需要将管桩打入
地下，以使上面建筑物的重量通过管桩传递至下层承载力较高的持力层，这
15 样才能保证建筑物的稳定、安全。管桩的单桩承载能力决定了在建造地基时，
需要设置的管桩数量，管桩的单桩承载能力越强，所需的管桩数量就越少。

现有的管桩在施工时会在底部加装注浆装置，通过注浆装置增大管桩底
端受力面积，来提高管桩的单桩承载能力。注浆装置包括注浆袋和一端插入
注浆袋的注浆管。注浆装置随管桩打入地下以后，会通过注浆管向注浆袋内
20 注浆，持续注浆使注浆袋破裂后，部分浆液渗入周围土体，等到浆液凝固后，
管桩底部的浆液会与周围土体凝结为一体。受限于管桩底部空间，注浆后形
成的凝结结构体积很小，即凝结结构与周围土体接触面积较小，因此管桩承
载力提高较少；并且只有很少一部分浆液可以渗入到土体中，凝结结构与周
围土体之间摩擦力较小。因此这种注浆装置对管桩承载能力的提高效果较差。

25

概述

因此，本公开要解决的技术问题在于克服现有技术中的注浆装置在管桩
底部形成的凝结结构体积小、与周围土体之间摩擦力比较小，导致对管桩承
载能力的提高效果较差的缺陷，从而提供一种可以在管桩底部形成较大凝结
30 结构且管桩侧壁与周围土体之间摩阻力较大的管桩底部注浆装置及其使用方

法。

为了解决上述问题，本公开提供了一种管桩底部注浆装置，包括：

注浆袋，所述注浆袋受内部浆液挤压可膨胀；

至少一根第一注浆管，所述第一注浆管与所述注浆袋连接，且一端伸入
5 所述注浆袋内；

至少一根第二注浆管，所述第二注浆管与所述注浆袋连接，且所述第二
注浆管贯穿于所述注浆袋。

可选的，所述注浆袋两端开口，且所述开口处分别设置有第一连接件和
第二连接件。

10 可选的，所述第一连接件上开设有第一安装孔，所述第一安装孔的数量
等于所述第一注浆管和所述第二注浆管的总和，所述第二连接件上开设有第
二安装孔，所述第二安装孔的数量等于所述第二注浆管的数量，所述第一注
浆管的一端穿过所述第一安装孔并伸入所述注浆袋内，所述第二注浆管依次
穿过所述第一安装孔和所述第二安装孔、所述第二注浆管的两端置于所述注
15 浆袋外部。

可选的，所述第一注浆管位于所述注浆袋内的管段侧壁上开设有多个注
浆孔，所述第二注浆管置于所述注浆袋外部且靠近所述第二安装孔的一端管
段侧壁上开设有多个所述注浆孔。

可选的，所述注浆孔外侧设置有单向注浆阀。

20 可选的，所述注浆袋的所述开口处通过固定件分别与所述第一连接件和
所述第二连接件连接。

可选的，所述第一连接件外部套设有挡板。

可选的，所述挡板具有柔性裙边。

一种管桩底部注浆装置使用方法，应用于所述的管桩底部注浆装置，包
25 括以下步骤：

将所述管桩底部注浆装置设置于管桩底部；

向第二注浆管内注浆，使浆液充满注浆袋外壁与周围土体之间，并注入
所述管桩的外壁与周围扰动土带之间形成浆脉；

向第一注浆管内注浆，使所述注浆袋膨胀，并挤压所述注浆袋外部的所
30 述浆液以及所述土体；

所述第一注浆管、所述第二注浆管注入的所述浆液凝结形成扩大头。

可选的，所述将所述管桩底部注浆装置设置于管桩底部的步骤与所述向第二注浆管内注浆，使浆液充满注浆袋外壁与周围土体之间的步骤之间还包括，使挡板与所述管桩底端的内壁连接，并向所述挡板上方灌入水泥浆或者水泥砂浆的步骤。

本公开具有以下优点：

1. 本公开提供的管桩底部注浆装置，包括注浆袋、至少一根第一注浆管和至少一根第二注浆管，第一注浆管与注浆袋连接，且一端伸入注浆袋内，第一注浆管可以向注浆袋内注浆，注浆袋随着内部浆液增多体积会膨胀。第二注浆管与注浆袋连接，且贯穿于注浆袋，第二注浆管可以向注浆袋外部注浆。通过第一注浆管、第二注浆管分别向注浆袋内部、外部注浆，最终浆液凝固后可以在管桩底部形成更大的凝结结构，增大管桩底端的受力面积。第一注浆管注入到注浆袋内的浆液可以对第二注浆管注入注浆袋外部的浆液进行挤压，浆液渗入周围土体中，提高扩大头与周围土体的摩擦力，进而提高管桩的单桩承载能力。

2. 本公开提供的管桩底部注浆装置，注浆袋两端开口，开口处分别设置有第一连接件和第二连接件，通过第一连接件和第二连接件连接固定第一注浆管和第二注浆管。这种连接结构简单、实用性强、方便施工操作。

3. 本公开提供的管桩底部注浆装置，注浆孔外侧设置有单向注浆阀，单向注浆阀优选为胶皮套，通过设置胶皮套可以实现单向注浆，即浆液只能从第一注浆管内流向注浆袋内、从第二注浆管内流向注浆袋外部，第一注浆管、第二注浆管内的浆液从注浆孔处流出，胶皮套受浆液压力被顶开，浆液从胶皮套和第一注浆管、第二注浆管之间流出，而胶皮套外侧的浆液无法流入第一注浆管、第二注浆管内。通过设置单向注浆阀可以实现单向注浆，防止注浆时浆液第一注浆管、第二注浆管内部上返。

4. 本公开提供的管桩底部注浆装置，第一连接件的外部套设有挡板，挡板具有柔性裙边，通过挡板的柔性裙边与管桩内壁连接，可以防止第一注浆管和第二注浆管注入的浆液从管桩底部上返至管桩内，使浆液存留在管桩底部，凝结形成扩大头。

5. 本公开提供的管桩底部注浆装置使用方法，将管桩底部注浆装置设置

于管桩底部后，通过第二注浆管向注浆袋外壁与周围土体之间注浆，并且注入所述管桩的外壁与周围扰动土带之间，使浆液渗入周围土体内形成浆脉，增大管桩外壁与土体的摩擦力；通过第一注浆管向注浆袋内注浆，可以使注浆袋膨胀，并挤压周围土体，增多注浆袋外部的渗入土体的浆液量，并且最终可在管桩底端形成体积较大的扩大头，增大管桩底部受力面积，提高管桩承载能力。

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

10

附图简述

为了更清楚地说明本公开具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本公开的一些实施方式，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，还可以根据这些附图获得其他的附图。

- 图 1 为本公开管桩底部注浆装置的示意图；
- 图 2 为本公开管桩底部注浆装置的剖视图；
- 图 3 为本公开管桩底部注浆装置使用方法步骤一中沉桩示意图；
- 图 4 为本公开管桩底部注浆装置使用方法步骤一中桩尖脱离的示意图；
- 图 5 为本公开管桩底部注浆装置使用方法中向挡板上方灌浆的示意图；
- 图 6 为本公开管桩底部注浆装置使用方法中步骤二的示意图；
- 图 7 为本公开管桩底部注浆装置使用方法中步骤三的示意图；
- 图 8 为本公开管桩底部注浆装置使用方法中步骤四的示意图。

25

附图标记说明：

1、注浆袋；2、第一注浆管；3、第二注浆管；4、第一连接件；5、第二连接件；6、注浆孔；7、固定件；8、挡板，801、柔性裙边；9、管桩。

详细描述

下面将结合附图对本公开的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所

30

描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

在本公开的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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公开和简化描述，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公开的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

在本公开的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；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。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公开中的具体含义。

此外，下面所描述的本公开不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

如图 1 和图 2 所示，为本公开管桩底部注浆装置的优选实施例，在地基基础施工时，这种管桩底部注浆装置可以设置于管桩底部，以增大管桩的单桩承载能力，从而减少整个施工过程中使用的管桩的数量，降低施工成本。

上述管桩底部注浆装置包括：注浆袋 1、至少一根第一注浆管 2 和至少一根第二注浆管 3。注浆袋 1 受内部浆液挤压可膨胀，且不会破裂，即注浆袋 1 具有内部未注入浆液时的收缩状态和注入浆液发生膨胀的膨胀状态。第一注浆管 2 与注浆袋 1 连接，且一端伸入注浆袋 1 内，可以向注浆袋 1 内部注浆。随着不断向注浆袋 1 内部注浆，可以逐渐撑大注浆袋 1，使注浆袋 1 膨胀。第二注浆管 3 与注浆袋 1 连接，且第二注浆管 3 贯穿于注浆袋 1，从而可通过第二注浆管 3 向注浆袋 1 外部注浆。

具体的，本实施例中，第一注浆管 2 和第二注浆管 3 的数量均为一根。在施工时，管桩底部注浆装置设置于管桩 9 底部，通过第一注浆管 2、第二注浆管 3 分别向注浆袋 1 内部、外部注浆，最终可以在管桩 9 底部形成扩大头，

并且扩大头与周围土体凝结为一体，增大了管桩 9 的承载能力。

进一步的，注浆袋 1 的材质可以为吨包布等高强度化学合成纤维布料，例如涤纶、锦纶、腈纶等，也可以是塑料薄膜材料制成，例如聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯等，或者是塑胶、橡胶等适合容置浆液，充盈状态下容积固定，
5 且在设计注浆压力值下不会破裂的其他材质。注浆袋可以是单层结构也可以是多层结构。具体的，本实施例中，注浆袋 1 采用吨包布材料制成，且为单层结构。

更进一步的，注浆袋 1 两端开口，且开口处分别设置有第一连接件 4 和第二连接件 5。注浆袋 1 的开口处通过固定件 7 分别与第一连接件 4 和第二连接件 5 连接。本实施例中，固定件 7 采用抱箍，通过抱箍将注浆袋 1 箍在第一连接件 4 和第二连接件 5 上，防止浆液从注浆袋 1 开口处流出。
10

此外，为防止注浆袋 1 在注浆膨胀后与管桩 9 的粗糙内壁接触被划破，影响后续向注浆袋 1 内注浆，无法形成扩大头结构。可以通过调整注浆袋 1 与第一连接件 4 的连接位置来避免注浆袋 1 被划破。具体的，将管桩底部注浆装置置于管桩 9 底部以后，只要使注浆袋 1 与第一连接件 4 的连接位置位于管桩 9 底面之下即可，此后注浆袋 1 注浆膨胀也不会接触到管桩 9 内壁，
15 从而不会被划破。

若注浆袋 1 与第一连接件 4 的连接位置位于管桩 9 内，也可以在注浆袋 1 与第一连接件 4 的连接处设置土工布披肩进行防护，土工布披肩罩在注浆袋 1 的外部，让土工布披肩与管桩 9 的粗糙内壁接触，从而保护注浆袋 1 不被划破。
20

注浆袋 1 与第一连接件 4、第二连接件 5 的连接处可以设置止水带，通过止水材料制成的止水带进行密封，当注浆袋 1 内部的浆液与止水带接触后，止水带硬化可以密封连接处，防止浆液泄露。

第一连接件 4 上开设有第一安装孔，第一安装孔的数量等于第一注浆管 2 和第二注浆管 3 数量的总和，第二连接件 5 上开设有第二安装孔，第二安装孔的数量等于第二注浆管 3 的数量。第一注浆管 2 的一端穿过第一安装孔并伸入注浆袋 1 内，第二注浆管 3 依次穿过第一安装孔和第二安装孔，第二注浆管 3 的两端置于注浆袋 1 外部。具体的，本实施例中，由于第一注浆管 2
25 和第二注浆管 3 的数量均为一根，因此，第一连接件 4 上的第一安装孔的数
30

量为两个，且两个第一安装孔紧邻设置，第二连接件 5 上的第二安装孔的数量为一个。第一连接件 4 和第二连接件 5 为圆筒状，可由两端设置有端盖的钢筒制成，第一连接件 4 的两个端盖上开设有对应数量的第一安装孔，第二连接件 5 的两个端盖上开设有对应数量的第二安装孔。第一安装孔、第二安装孔与第一注浆管 2 和第二注浆管 3 的连接处需进行密封，本实施例中，通过对上述连接处焊接，实现密封以及对第一注浆管 2 和第二注浆管 3 的固定。

此外，第一连接件 4 的外部套设有挡板 8，挡板 8 具有柔性裙边，柔性裙边可由橡胶、硅胶、塑料等材料制成，挡板 8 的中部为刚性板，可以提高挡板的承重能力和刚度，柔性裙边设置在刚性板的周围。本实施例中，刚性板为圆形的钢板，柔性裙边为橡胶环形板，且柔性裙边的外径略大于管桩 9 内径，通过柔性裙边与管桩 9 内壁贴合，实现挡板 8 与管桩 9 内壁的连接，再向挡板上方灌浆，等浆液凝固后就可以防止从第一注浆管和第二注浆管注入的浆液沿管桩 9 的空腔上返。

第一注浆管 2 位于注浆袋 1 内的管段侧壁上开设有多组注浆孔 6，第二注浆管 3 置于注浆袋 1 外部且靠近第二安装孔的一端管段侧壁上也开设有多组注浆孔 6。本实施例中，沿管段的侧壁间隔设置有多列注浆孔 6，每列间隔均匀设置有多组注浆孔 6。注入第一注浆管 2 和第二注浆管 3 内的浆液通过注浆孔 6 流出，并且注浆孔 6 的外侧设置有单向注浆阀，可以实现单向注浆。具体的，本实施例中单向注浆阀为胶皮套，胶皮套套设在注浆孔 6 外侧，可以控制浆液的流通方向，防止浆液涌入第一注浆管 2、第二注浆管 3 内。

在其他实施例中，第一注浆管 2 和第二注浆管 3 的数量也可以为两根、三根等，并且第一注浆管 2 和第二注浆管 3 可以采用固定长度的管，也可以采用长度可变化的伸缩管。

在其他实施例中，注浆袋 1 的材质也可以是塑胶、橡胶、塑料薄膜材料等，注浆袋 1 也可以是多层结构。

在其他实施例中，第一安装孔和第二安装孔也可以为间隔设置的。

在其他实施例中，第一连接件和第二连接件可以为方形等其它形状，且材质也可以为不锈钢、塑料等。

在其他实施例中，固定件 7 还可以是钢丝，通过钢丝绞紧将注浆袋 1 和第一连接件 4、第二连接件 5 连接，固定件 7 还可以为卡箍。

在其他实施例中，挡板 8 的柔性裙边还可以为硅胶、塑料等材质制成，其形状也可以是多边形，只要能与管桩 9 内壁完全贴合连接即可。

本实施例还提供一种管桩底部注浆装置使用方法，应用于管桩底部注浆装置，由于管桩底部注浆装置于上述实施例中的管桩底部注浆装置结构相同，

5 故不再赘述。

管桩底部注浆装置使用方法，包括以下步骤：

步骤一：将管桩底部注浆装置设置于管桩底部；

如图 3 所示，在此步骤之前还包括将管桩 9 打入地下的步骤，具体的，使用打桩机采用锤击或者静压的方式将管桩 9 沉入地底设计标高处，使管桩 9 的桩尖进入持力层。之后，如图 4 所示，使用圆钢柱体或穿心锤穿过桩身的空腔锤击桩尖，使桩尖脱离桩端，从而在桩尖和桩身之间形成一定的空间。但沉桩过程中受打桩机等设备锤、压的影响，管桩 9 的外壁周围的土体会形成扰动土带，扰动土带的土体比较疏松。并且管桩 9 底端的部分土体会坍塌，堆积在桩尖和桩身之间。

15 然后，将管桩底部注浆装置通过桩身空腔下放至管桩 9 底部，地面上的注浆装置的注浆管与第一注浆管 2 和第二注浆管 3 连通，注浆管与第一注浆管 2 和第二注浆管 3 可通过丝扣连接、焊接、液体焊、粘接等方式进行连接。

步骤二：向第二注浆管 3 内注浆，使浆液充满注浆袋 1 外壁与周围土体之间，并注入管桩 9 的外壁与周围扰动土带之间形成浆脉；

20 如图 5 所示，在此步骤之前，还包括使挡板 8 与管桩 9 底端的内壁连接，并向挡板 8 上方灌入水泥浆或者水泥砂浆的步骤。挡板 8 具有柔性裙边，其外径略大于管桩内径，通过夹持第一注浆管、第二注浆管将挡板 8 下放至管桩底部，使柔性裙边与管桩 9 内壁紧密贴合。到达指定位置后，从桩身空腔注浆，在挡板 8 上方灌入一定高度的水泥浆或者水泥砂浆，等到水泥浆或者水泥砂浆凝固后，再开始第二注浆管内注浆。这一步骤可以防止后续向第一注浆管 2、第二注浆管 3 内注浆时，浆液从管桩 9 空腔内上返。

如图 6 所示，通过第二注浆管 3 向注浆袋 1 外部注浆，使浆液充满注浆袋 1 外壁与周围土体之间，部分浆液可以渗入周围土体中，并且注入浆液至管桩 9 的外壁与周围扰动土带之间，浆液渗入周围土体中形成劈裂状的浆脉，

30 当浆液凝固后，可以管桩 9 与土体的摩擦力增大。

步骤三：向第一注浆管 2 内注浆，使注浆袋 1 膨胀，并挤压注浆袋 1 外部的浆液以及土体；

如图 7 所示，向第一注浆管 2 内注浆，随着注浆袋 1 内浆液积累，注浆袋 1 逐渐膨胀，并挤压注浆袋 1 外部的浆液以及土体，渗入周围土体内的浆液量增多。注入第一注浆管 2 内的浆液量可以提前计算，根据管桩 9 的直径以及注浆袋 1 的大小、材质、容积，确定扩大头的大概体积，从而确定所需注入的浆液总量。

注浆时，可以先向第二注浆管 3 注浆，当浆液充满注浆袋 1 外壁与周围土体之间，以及注入管桩 9 的外壁与周围扰动土带之间上返一定高度后再向第一注浆管 2 注浆。也可以为向第二注浆管 3 注浆、向第一注浆管 2 注浆交替进行，即先向第二注浆管 3 注入一定量的浆液，再向第一注浆管 2 注入一定量的浆液，再向第二注浆管 3 注入一定量的浆液，如此循环交替。

步骤四：第一注浆管 2、第二注浆管 3 注入的浆液凝结形成扩大头。

如图 8 所示，经第一注浆管 2、第二注浆管 3 注入的浆液经过一段时间后凝结，注浆袋 1 外部的浆液与周围土体以及管桩 9 底端凝结为一体，注浆袋 1 内的浆液与注浆袋 1 以及注浆袋 1 外部的浆液凝结为一体，最终共同形成扩大头。扩大头的体积大于最初桩身和桩尖之间的空间，管桩底端的受力面积增大，并且扩大头与周围土体凝结为一体，摩擦力增大，因此管桩 9 的单桩承载能力有显著的提升。

显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本公开创造的保护范围之内。

权 利 要 求

- 1.一种管桩底部注浆装置，其特征在于，包括：
注浆袋（1），所述注浆袋（1）受内部浆液挤压可膨胀；
5 至少一根第一注浆管（2），所述第一注浆管（2）与所述注浆袋（1）连接，且一端伸入所述注浆袋（1）内；
 至少一根第二注浆管（3），所述第二注浆管（3）与所述注浆袋（1）连接，且所述第二注浆管（3）贯穿于所述注浆袋（1）。
2.根据权利要求 1 所述的管桩底部注浆装置，其特征在于，所述注浆袋
10 （1）两端开口，且所述开口处分别设置有第一连接件（4）和第二连接件（5）。
3.根据权利要求 2 所述的管桩底部注浆装置，其特征在于，所述第一连接件（4）上开设有第一安装孔，所述第一安装孔的数量等于所述第一注浆管（2）和所述第二注浆管（3）数量的总和，所述第二连接件（5）上开设有第二安装孔，所述第二安装孔的数量等于所述第二注浆管（3）的数量，所述
15 第一注浆管（2）的一端穿过所述第一安装孔并伸入所述注浆袋（1）内，所述第二注浆管（3）依次穿过所述第一安装孔和所述第二安装孔、所述第二注浆管（3）的两端置于所述注浆袋（1）外部。
4.根据权利要求 3 所述的管桩底部注浆装置，其特征在于，所述第一注浆管（2）位于所述注浆袋（1）内的管段侧壁上开设有多个注浆孔（6），所
20 述第二注浆管（3）置于所述注浆袋（1）外部且靠近所述第二安装孔的一端管段侧壁上开设有多个所述注浆孔（6）。
5.根据权利要求 4 所述的管桩底部注浆装置，其特征在于，所述注浆孔（6）外侧设置有单向注浆阀。
6.根据权利要求 2 所述的管桩底部注浆装置，其特征在于，所述注浆袋
25 （1）的所述开口处通过固定件（7）分别与所述第一连接件（4）和所述第二连接件（5）连接。
7.根据权利要求 2-6 任一项所述的管桩底部注浆装置，其特征在于，所述第一连接件（4）外部套设有挡板（8）。
8.根据权利要求 7 所述的管桩底部注浆装置，其特征在于，所述挡板（8）
30 具有柔性裙边。

9. 一种管桩底部注浆装置使用方法,应用于权利要求 1-8 任一项所述的管桩底部注浆装置,其特征在于,包括以下步骤:

将所述管桩底部注浆装置设置于管桩(9)底部;

5 向第二注浆管(3)内注浆,使浆液充满注浆袋(1)外壁与周围土体之间,并注入所述管桩(9)的外壁与周围扰动土带之间形成浆脉;

向第一注浆管(2)内注浆,使所述注浆袋(1)膨胀,并挤压所述注浆袋(1)外部的所述浆液以及所述土体;

所述第一注浆管(2)、所述第二注浆管(3)注入的所述浆液凝结形成扩大头。

10 10. 根据权利要求 9 所述的管桩底部注浆装置使用方法,其特征在于,所述将所述管桩底部注浆装置设置于管桩(9)底部的步骤与所述向第二注浆管(3)内注浆,使浆液充满注浆袋(1)外壁与周围土体之间的步骤之间还包括,使挡板(8)与所述管桩(9)底端的内壁连接,并向所述挡板(8)上方灌入水泥浆或者水泥砂浆的步骤。

15