(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201599040 U
(45)授权公告日 2010.10.06

(21)申请号 201020026735.9

(22)申请日 2010.01.14

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 广州市市政集团有限公司
地址 510060 广东省广州市环市东路 338 号银政大厦
专利权人 华南理工大学

(72)发明人 安关峰 房营光 莫海鸿 陈沛民 刘添俊 谷任国 陈俊生

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245
代理人 李卫东

(51)Int.Cl.
E21D 11/10(2006.01)
E21D 11/38(2006.01)

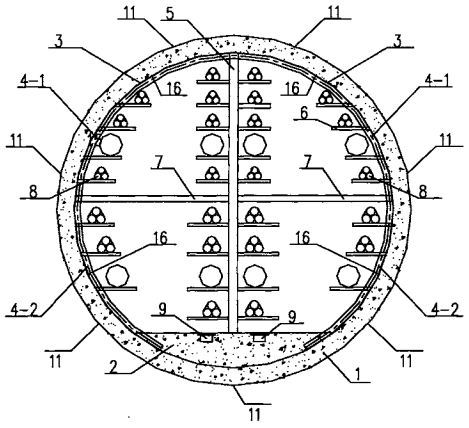
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)实用新型名称

一种用于盾构隧道的预制管片

(57)摘要

本实用新型公开了一种用于盾构隧道的预制管片。该用于盾构隧道的预制管片的 6 块管片通过螺栓连接组成管片环，管片内侧面中部设有管片卡槽，管片卡槽的两侧间隔设有预埋连接件，第一弧形梁和第二弧形梁设置在管片卡槽内，由预埋连接件通过螺栓固定于管片内侧上，管片环底部浇筑底部平台，底部平台上固定竖直柱，将竖直柱与弧形梁焊接或固接成整体；同一横切面上，竖直柱、第一弧形梁和第二弧形梁上分别间隔地设有多个支托架。本实用新型合理利用隧道空间，施工便利，工程造价低，电缆或管道荷载通过支托架传递给弧形梁或竖直柱，再传递给隧道底部平台，充分发挥隧道底部平台的强度，降低电缆或管道荷载对盾构隧道的影响。



CN 201599040 U

1. 一种盾构隧道预制管片，其特征在于：包括管片，底部平台、预埋连接件、第一弧形梁、第二弧形梁、竖直柱、支托架、中隔板和管片卡槽；所述 6 块管片通过螺栓连接组成 1 个管片环，管片环之间通过弯曲的螺栓连接，沿隧道方向延伸；管片内侧面中部设有管片卡槽，管片卡槽是在管片内侧面设置的槽；管片卡槽的两侧间隔设有预埋连接件，预埋连接件是在管片内设置的螺纹孔；第一弧形梁和第二弧形梁设置在管片卡槽内，由预埋连接件通过螺栓固定于管片内侧上，第一弧形梁位于管片内侧上端，所述管片环底部浇筑底部平台，底部平台上固定竖直柱，将竖直柱与弧形梁焊接或固接成整体，第二弧形梁一端与第一弧形梁连接，另一端与底部平台连接；同一横切面上，竖直柱、第一弧形梁和第二弧形梁上分别间隔地设有多个支托架，沿隧道延伸方向上，每 1 ～ 2m 安装一环所述支托架；电缆或市政管道放置在支托架。

2. 根据权利要求 1 所述的一种盾构隧道预制管片，所述预埋连接件预埋的聚酰氨螺帽。

3. 根据权利要求 1 所述的一种盾构隧道预制管片，所述第一弧形梁和第二弧形梁为预制混凝土梁或预制钢梁，形状为 T 型。

4. 根据权利要求 3 所述的一种盾构隧道预制管片，所述第一弧形梁和第二弧形梁为由两条角钢拼接而成的 T 型梁结构。

5. 根据权利要求 1 所述的一种盾构隧道预制管片，所述底部平台为预制混凝土平台、预制钢平台或现浇混凝土平台，底部平台上设有排水沟。

6. 根据权利要求 1 所述的一种盾构隧道预制管片，所述竖直柱为预制混凝土柱或预制钢柱。

7. 根据权利要求 1 所述的一种盾构隧道预制管片，所述支托架为预制混凝土支托架或预制钢支托架。

8. 根据权利要求 1 所述的一种盾构隧道预制管片，所述在竖直柱中部与第一弧形梁之间架设中隔板，中隔板为一长方形板。

一种用于盾构隧道的预制管片

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于盾构隧道的预制管片，该用于盾构隧道的预制管片可应用于电力工程，市政工程，水利工程等领域。

技术背景

[0002] 现代化城市高负荷密度的城区，土地资源极为匮乏，输变电网中的架空线路走廊受到土地资源、市政规划、城市景观以及环境保护等方面愈来愈严格的限制，采用地下电缆隧道构建城区电网，把 110kV、220kV 高压，乃至 500kV 超高压输电线路通过地下电力隧道直接引入中心城区，解决向繁华城区的大功率电力输送困难，可以节省土地和环境资源，解决城区电网建设的线路规划和施工的困难，使电网与城市建设得以和谐、协调发展。对于输送功率的电力隧道目前国外大多采用盾构隧道形式，国内如上海、广州等一些大城市也在探索采用盾构隧道作为城区的大功率电缆隧道，如正在建设的上海世博会 500kV 盾构电缆隧道。

[0003] 盾构隧道及相应的用于盾构隧道的预制管片已经在城市地铁中得到广泛的应用。虽然盾构隧道的直径存在差异，但形式一致，均由若干块管片利用螺栓拼装成环，再由若干环管片拼装成段，从而形成一段可以使用的隧道，安全可靠，完全满足城市地铁使用的要求。若将广泛用于地铁的盾构隧道直接应用于电缆料隧道，则存在如下问题：(1) 110kV 及以上电缆直径粗，自重大，若直接将电缆直接挂在用于盾构隧道的预制管片上或通过水平支架固定在用于盾构隧道的预制管片上，则会引起管片本身及管片间接头变形过大，导致隧道漏水；(2) 仅仅将电缆悬挂或固定在隧道两侧，则隧道内部空间利用率低，经济效益不明显；(3) 将电缆悬挂或固定在隧道两侧，对于断面直径较大，如 6m 直径的电缆料隧道，电力部门日常维护人员无法维护隧道上部悬挂或固定的电缆。

实用新型内容

[0004] 本实用新型针对现有电力隧道、市政管廊存在的缺点，提供一种工程运用造价低，安装精度高，施工便利的一种管片与内架复合的新型用于盾构隧道的预制管片。

[0005] 利用管片与内架复合的新型用于盾构隧道的预制管片，把管片与支托隧道内的电缆、管道等重物的支架复合为整体，把电缆荷载或其他管道荷载通过支托架传递给弧形梁或竖直柱，再通过弧形梁或竖直柱把荷载传递到隧道底部平台上。经本方法施工的电缆隧道或市政管廊，隧道空间得到合理利用，施工便利，安装精度高，整体性能好，支托架稳定性高，完全满足电缆隧道或市政管廊的施工要求和运营使用的全部功能，且施工快捷、工程造价低。

[0006] 本实用新型的目的通过如下技术方案实现：

[0007] 一种用于盾构隧道的预制管片，包括管片，底部平台、预埋连接件、第一弧形梁、第二弧形梁、竖直柱、支托架、中隔板和管片卡槽；所述 6 块管片通过螺栓连接组成 1 个管片环，管片环之间通过弯曲的螺栓连接，沿隧道方向延伸；管片内侧面中部设有管片卡槽，管

片卡槽是在管片内侧面设有的槽；管片卡槽的两侧间隔设有预埋连接件，预埋连接件是在管片内设置的螺纹孔；第一弧形梁和第二弧形梁设置在管片卡槽内，由预埋连接件通过螺栓固定于管片内侧上，第一弧形梁位于管片内侧上端，所述管片环底部浇筑底部平台，底部平台上固定竖直柱，将竖直柱与弧形梁焊接或固接成整体，第二弧形梁一端与第一弧形梁连接，另一端与底部平台连接；同一横切面上，竖直柱、第一弧形梁和第二弧形梁上分别间隔地设有多个支托架，沿隧道延伸方向上，每 1 ～ 2m 安装一环所述支托架；电缆或市政管道放置在支托架。

[0008] 为进一步实现本实用新型目的，所述预埋连接件预埋的聚酰氨螺帽。

[0009] 所述第一弧形梁和第二弧形梁为预制混凝土梁或预制钢梁，形状为 T 型 .

[0010] 所述第一弧形梁和第二弧形梁为由两条角钢拼接而成的 T 型梁结构。

[0011] 所述底部平台为预制混凝土平台、预制钢平台或现浇混凝土平台，底部平台上设有排水沟。

[0012] 所述竖直柱为预制混凝土柱或预制钢柱 .

[0013] 所述支托架为预制混凝土支托架或预制钢支托架。

[0014] 所述在竖直柱中部与第一弧形梁之间架设中隔板，中隔板为一长方形板。

[0015] 本实用新型与现有技术相比，具有如下优点：

[0016] 1、使用效果好。本实用新型把新型盾构隧道管片、隧道内架设的支架与隧道底部平台三者有机地构造成一种空间结构，把管片与支托隧道内的电缆、管道等重物的支架复合为整体，荷载通过弧形梁或竖直柱把荷载传递到隧道底部平台上，可充分发挥弧形梁和竖直柱的强度和变形性能，避免用于盾构隧道的预制管片承受电缆或其他管道的荷载，从而提高隧道的空间使用率和用于盾构隧道的预制管片的耐久性，使用效果好。其次，新型盾构隧道管片为混凝土预制构件，隧道内架设的支架为预制混凝土或预制钢构件，构件强度高，且预制件可工厂化生产，质量易于保证，因而技术可靠性高。此外，本实用新型方法的荷载传递路径清晰，有利于设计计算分析和施工质量控制，从而提高设计和施工质量。

[0017] 2、施工简单、施工工期短。本实用新型的施工设备和工艺简单，施工作业面大，易于集团化施工；隧道内架设支架的预制件可工厂化生产，并可提前预制，因而施工工期可大为缩短。

[0018] 3、施工成本较低，有利于推广应用。由于本实用新型的工艺简单、施工工期短，可工厂化、规模化和集团化生产，因而施工成本相对较低，有利于推广应用。

附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型用于盾构隧道的预制管片的结构示意图。

[0020] 图 2 是图 1 的管片结构示意图。

[0021] 图 3 是本实用新型用于盾构隧道的预制管片的内侧卡槽及预埋连接件剖面图。

[0022] 图 4 是本实用新型用于盾构隧道的预制管片的内侧卡槽、预埋连接件与弧形梁连接的剖面图。

[0023] 图 5 是图 1 中的第一弧形梁结构示意图。

[0024] 图 6 是图 1 中的第二弧形梁结构示意图。

[0025] 图中示出：1- 管片；2- 底部平台；3- 预埋连接件；4-1- 第一弧形梁；4-2- 第二

弧形梁；5- 竖直柱；6- 支托架；7- 中隔板；8- 电缆或市政管道；9- 排水沟；10- 管片卡槽；11- 管片外侧面；12- 管片内侧面；13- 螺栓。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的说明，需要说明的是，实施例并不对本实用新型要求保护的范围构成限制。

[0027] 实施例 1

[0028] 如图 1 ～图 4 所示，一种用于盾构隧道的预制管片包括管片 1，底部平台 2、预埋连接件 3、第一弧形梁 4-1、第二弧形梁 4-2、竖直柱 5、支托架 6、中隔板 7、排水沟 9 和管片卡槽 10。6 块管片通过螺栓连接组成 1 个管片环，管片环之间通过弯曲的螺栓连接，管片外侧面 11 与隧道连接，管片内侧面 12 构成圆柱形空间。管片内侧面 12 中部设有管片卡槽 10，管片卡槽 10 是在管片内侧面 12 设有的槽；如图 3 所示，管片卡槽 10 的两侧间隔设有预埋连接件 3，预埋连接件 3 是在管片内设置的螺纹孔，即预埋的聚酰氨螺帽；如图 4 所示，第一弧形梁 4-1 和第二弧形梁 4-2 设置在管片卡槽 10 内，由预埋连接件 3 通过螺栓 13 固定于管片 1 内侧上，第一弧形梁 4-1 位于管片 1 内侧上端，底部浇筑底部平台 2，底部平台 2 为预制钢平台；底部平台 2 上固定竖直柱 5，竖直柱 5 为预制钢柱；将竖直柱 5 与弧形梁 4-1 焊接或固接成整体，第二弧形梁 4-2 一端与第一弧形梁 4-1 连接，另一端与底部平台 2 连接；在竖直柱 5 中部与弧形梁之间架设中隔板 7，中隔板 7 为一长方形板；中隔板为预制混凝土板或预制钢板。同一横切面上竖直柱 5、第一弧形梁 4-1 和第二弧形梁 4-2 上分别间隔地设有多个支托架 6，支托架 6 为预制钢支托架。沿隧道延伸方向上，每 1 ～ 2m 安装一环所述支托架；电缆或市政管道 8 放置在支托架 6；底部平台 2 上设有排水沟 9。如图 5、6 所示，第一弧形梁 4-1 和第二弧形梁 4-2 为预制钢梁，形状为 T 型；本实施例是由两条角钢拼接而成的 T 型梁结构。

[0029] 一种用于盾构隧道的预制管片的制备方法如下：

[0030] (1)6 块管片通过螺栓连接组成 1 个管片环，管片环宽度 1.5m，厚度 0.3m，内直径 5.4m，外直径 6m，管片环之间通过弯曲的螺栓连接；在制作盾构隧道管片时，在管片内壁预留管片卡槽 10，管片卡槽 10 中线与管片 1 中心重合，管片卡槽 10 为沟槽结构，卡槽宽度 0.2m，深度 4mm。在管片卡槽 10 两侧同时预埋聚酰氨螺帽，螺帽长度 110±0.5mm，外直径 53±0.5mm，内直径 31±0.5mm。

[0031] (2) 预制第一弧形梁。第一弧形梁由两条弯曲的 L100×7 角钢（见《钢结构设计规范》GB50017-2003）拼接而成，外直径 3678mm，圆心角为 64.28°。

[0032] (3) 预制第二弧形梁。第二弧形梁由两条弯曲的 L100×7 角钢拼接而成，外直径 3678mm，圆心角 87.96°。

[0033] (4) 预制中隔板 7 为方形结构，中隔板长度 2660mm，宽度 1480mm，厚度 100mm。

[0034] (5) 按照盾构隧道施工方法施作盾构隧道。

[0035] (6) 将第二弧形梁由管片内侧的连接预埋件固定于盾构隧道管片内壁下部（图 1）。

[0036] (7) 浇筑施工隧道底部混凝土平台，平台宽度 3.2m，厚度 0.6m。

[0037] (8) 将第一弧形梁由管片内侧的连接预埋件固定于盾构隧道管片内壁上部（图

1)。

[0038] (9) 在平台上固定竖直钢柱，钢柱为 H150×150×7×10 的 H 型钢（见《钢结构设计规范》GB50017-2003)，高度 4674mm。

[0039] (10) 在竖直钢柱顶部将竖直钢柱与弧形梁焊接成整体；

[0040] (11) 在竖直柱中部与弧形梁之间架设中隔板。

[0041] (12) 分别在竖直柱与弧形梁上固定支托架，竖向间距约 0.5m；

[0042] (13) 沿隧道延伸方向每 1.5m 重复上述 (7) ～ (14) 步，从而施工完成可用于电缆隧道的由管片与内架复合的新型用于盾构隧道的预制管片组成的电缆隧道。

[0043] 根据上述方法施工完成的盾构隧道，除了管片内侧面有管片卡槽 10 外，实施例 1 的管片与一般盾构隧道使用的管片相似；除内部结构外（即底部平台 2、预埋连接件 3、第一弧形梁 4-1、第二弧形梁 4-2、竖直柱 5、支托架 6、中隔板 7 和排水沟 9)，主要施工方法与一般盾构隧道相同（如地铁用的盾构隧道）。因此，对于实施例 1，施工过程不会因内部结构的增加而需要复杂的机械配合；从成本上讲，内部结构简单，增加的仅是内部结构材料费；从使用上讲，5.4m 的隧道内径提供了足够的放置电缆或市政管道的空间，装配式的支托架 6 方便了电缆或管道的敷设，中隔板 7 将隧道分隔成上、下两部分，有利于电力或市政部门对电缆或市政管线进行维护。

[0044] 实施例 2

[0045] 如图 1 ～图 4 所示，一种用于盾构隧道的预制管片包括管片 1，底部平台 2、预埋连接件 3、第一弧形梁 4-1、第二弧形梁 4-2、竖直柱 5、支托架 6、中隔板 7、排水沟 9 和管片卡槽 10。6 块管片通过螺栓连接组成 1 个管片环，管片环之间通过弯曲的螺栓连接，管片外侧面 11 与隧道连接，管片内侧面 12 构成圆柱形空间。管片内侧面 12 中部设有管片卡槽 10，管片卡槽 10 是在管片内侧面 12 设有的槽；如图 3 所示，管片卡槽 10 的两侧间隔设有预埋连接件 3，预埋连接件 3 是在管片内设置的螺纹孔，即预埋的聚酰氨螺帽；如图 4 所示，第一弧形梁 4-1 和第二弧形梁 4-2 设置在管片卡槽 10 内，由预埋连接件 3 通过螺栓 13 固定于管片 1 内侧上，第一弧形梁 4-1 位于管片 1 内侧上端，底部浇筑底部平台 2，底部平台 2 为预制混凝土平台，也可以是现浇混凝土平台；底部平台 2 上固定竖直柱 5，将竖直柱 5 与弧形梁 4-1 焊接或固接成整体，竖直柱 5 为预制混凝土柱；第二弧形梁 4-2 一端与第一弧形梁 4-1 连接，另一端与底部平台 2 连接；在竖直柱 5 中部与弧形梁之间架设中隔板 7，中隔板 7 为一长方形板；中隔板为预制混凝土板或预制钢板。同一横切面上竖直柱 5、第一弧形梁 4-1 和第二弧形梁 4-2 上分别间隔地设有多个支托架 6，支托架 6 为预制混凝土支托架；沿隧道延伸方向上，每 1 ～ 2m 安装一环所述支托架；电缆或市政管道 8 放置在支托架 6；底部平台 2 上设有排水沟 9。如图 5、6 所示，第一弧形梁 4-1 和第二弧形梁 4-2 为预制混凝土梁，形状为 T 型。

[0046] 一种用于盾构隧道的预制管片的制备方法如下：

[0047] (1)6 块管片通过螺栓连接组成 1 个管片环，管片环宽度 1.0m，厚度 0.2m，内直径 3.68m，外直径 4.08m，管片环之间通过弯曲的螺栓连接；在制作盾构隧道管片时，在管片内壁预留管片卡槽 10，管片卡槽 10 中线与管片 1 中心重合，管片卡槽 10 为沟槽结构，卡槽宽度 0.2m，深度 4mm。在管片卡槽 10 两侧同时预埋聚酰氨螺帽，螺帽长度 110±0.5mm，外直径 53±0.5mm，内直径 31±0.5mm。

[0048] (2) 预制第一弧形梁。第一弧形梁由两条弯曲的 L100×7 角钢（见《钢结构设计规范》GB50017-2003）拼接而成，外直径 2698mm，圆心角为 64.28°。

[0049] (3) 预制第二弧形梁。第二弧形梁由两条弯曲的 L100×7 角钢拼接而成，外直径 2698mm，圆心角 87.96°。

[0050] (4) 预制中隔板 7 为方形结构。中隔板长度 1800mm，宽度 800mm，厚度 100mm。

[0051] (5) 按照盾构隧道施工方法施作盾构隧道。

[0052] (6) 将第二弧形梁由管片内侧的连接预埋件固定于盾构隧道管片内壁下部（图 1）。

[0053] (7) 浇筑施工隧道底部混凝土平台，平台宽度 2.0m，厚度 0.3m。

[0054] (8) 将第一弧形梁由管片内侧的连接预埋件固定于盾构隧道管片内壁上部（图 1）。

[0055] (9) 在平台上固定竖直钢柱，钢柱为 H150×150×7×10 的 H 型钢（见《钢结构设计规范》GB50017-2003），高度 3180mm。

[0056] (10) 在竖直钢柱顶部将竖直钢柱与弧形梁焊接成整体；

[0057] (11) 在竖直柱中部与弧形梁之间架设中隔板。

[0058] (12) 分别在竖直柱与弧形梁上固定支托架，竖向间距约 0.5m；

[0059] (13) 沿隧道延伸方向每 1.5m 重复上述 (7) ～ (14) 步，从而施工完成可用于电缆隧道的由管片与内架复合的新型用于盾构隧道的预制管片组成的电缆隧道。

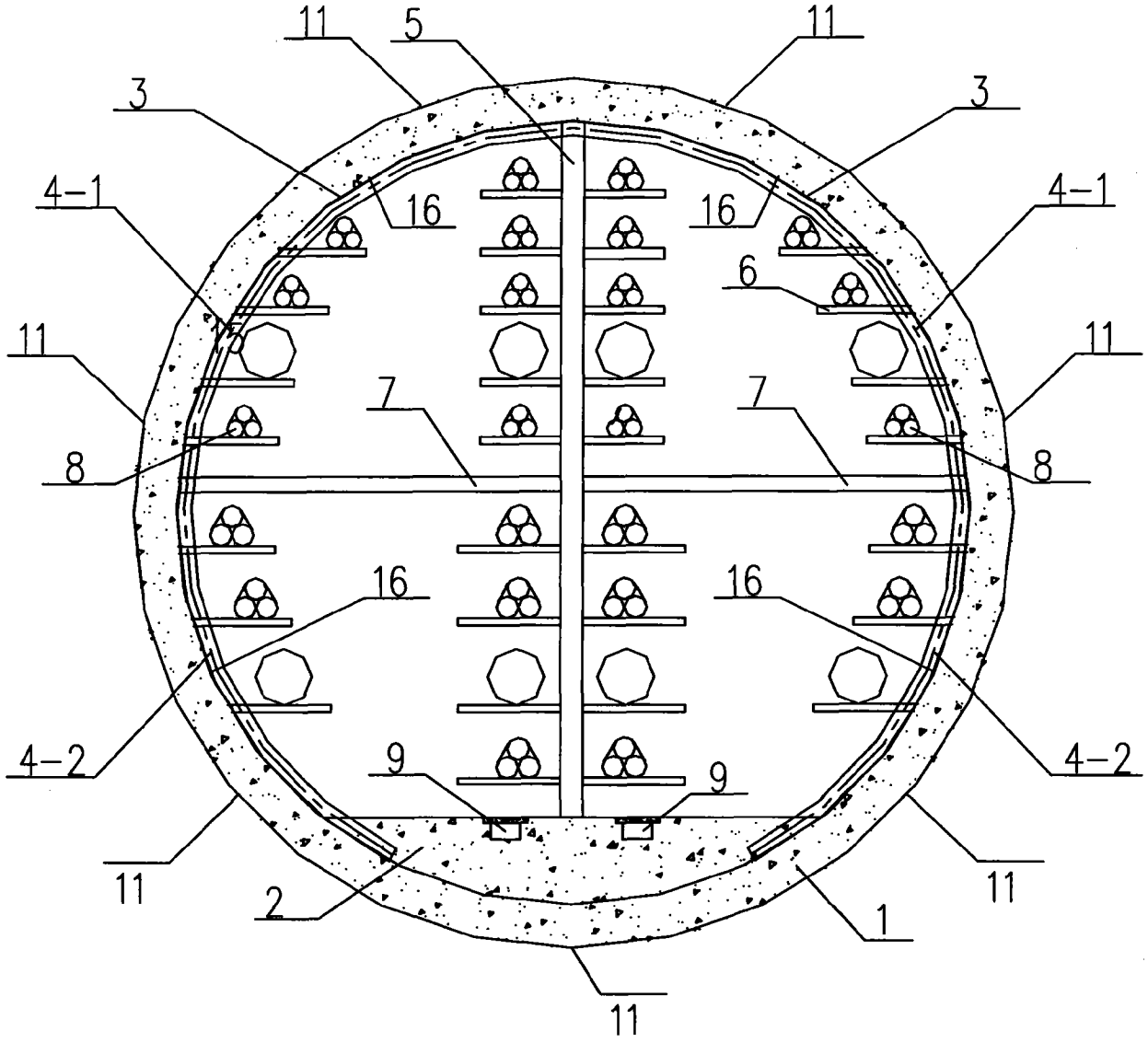


图 1

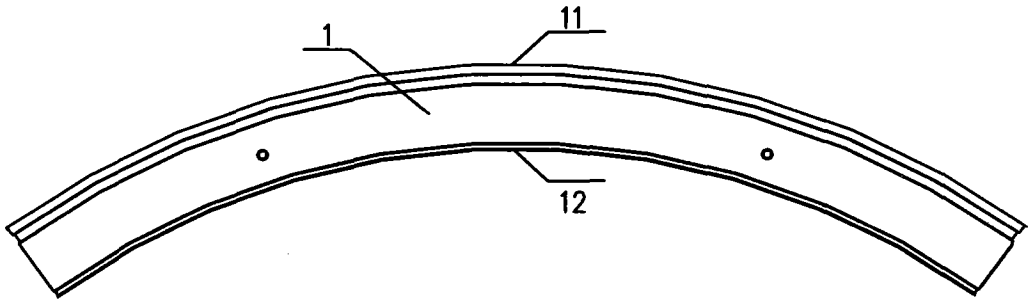


图 2

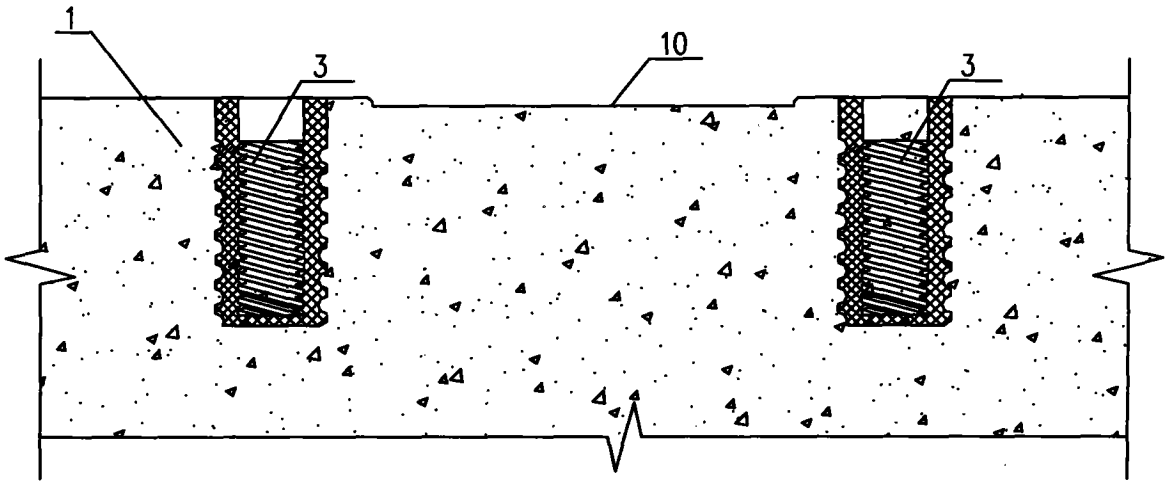


图 3

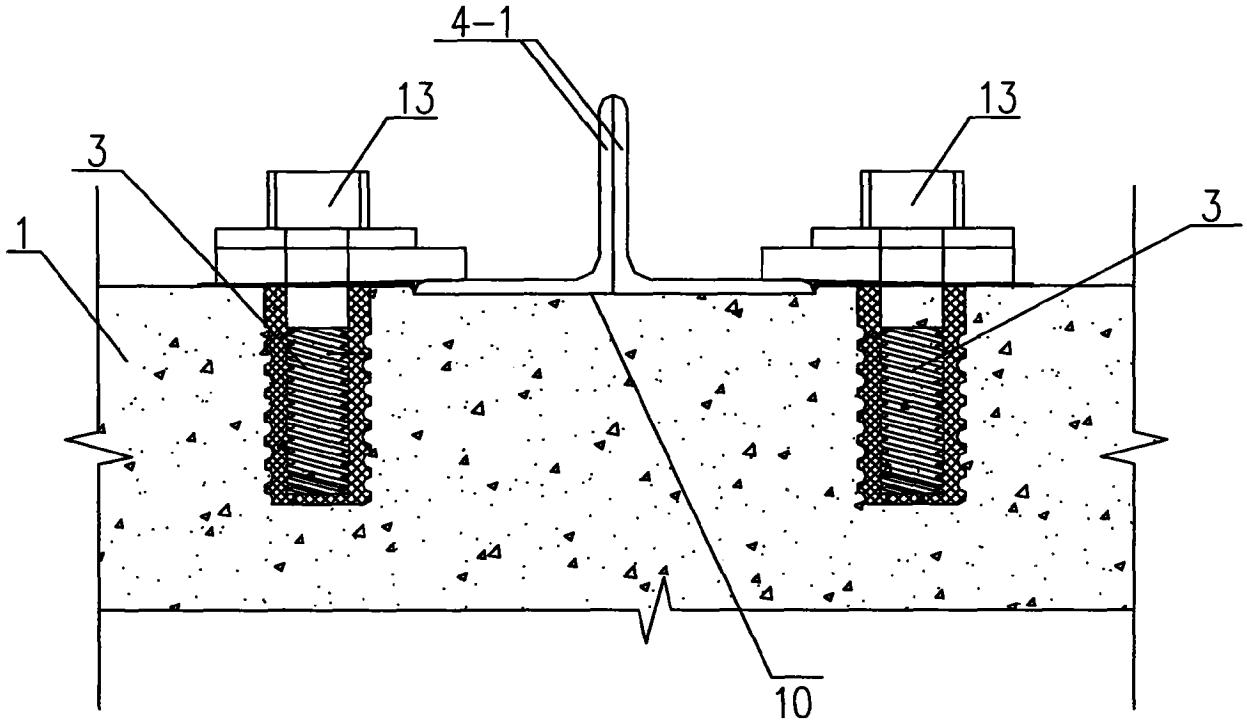


图 4



图 5

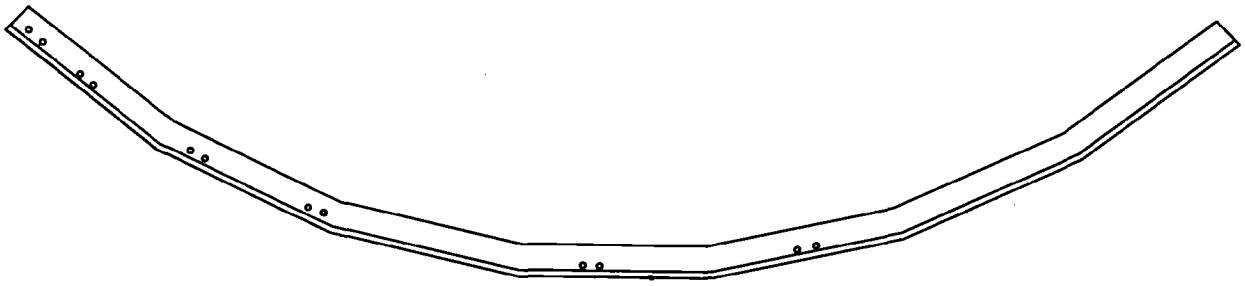


图 6