

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101435334 B

(45) 授权公告日 2010.10.06

(21) 申请号 200810204664.4

(22) 申请日 2008.12.16

(73) 专利权人 上海隧道工程股份有限公司
地址 200082 上海市杨浦区大连路 118 号

(72) 发明人 丁志诚 黄德中 郑宜枫 何国军
戴仕敏 李章林 马元 朱学银

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司
31213

代理人 祖志翔

(51) Int. Cl.

E21D 11/04 (2006.01)

E21D 9/14 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2008-179953 A, 2008.08.07,
CN 201080827 Y, 2008.07.02,
CN 101012750 A, 2007.08.08, 全文.
CN 1818341 A, 2006.08.16,

JP 2007-146379 A, 2007.06.14,
JP 2006-316590 A, 2006.11.24,
李章林等. 上中路隧道工程盾构出洞施工技术. 《上海建设科技》. 2006, (第 4 期),
张嘉俊等. 上海长江隧道盾构出洞施工技术. 《地下工程施工与风险防范技术——2007 第三届上海国际隧道工程研讨会文集》. 2007,

审查员 刘琼

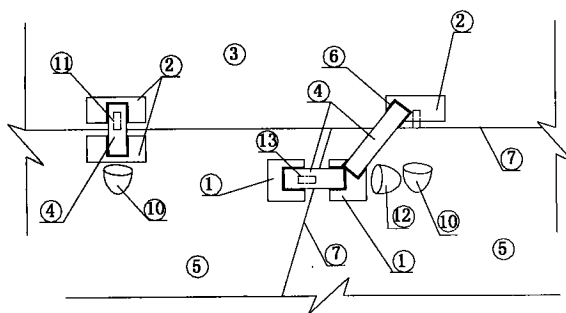
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

盾构法隧道进出洞段管片连接结构及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种盾构法隧道进出洞段管片连接结构,其包括短预埋件、长预埋件和连接板,所述短预埋件和长预埋件埋固于每一管片的内弧面上,部分连接板的两端分别与同环相接管片上的相邻短预埋件固定连接起来,另外部分连接板的两端分别与邻环相接管片上的相邻长预埋件或短预埋件固定连接起来,以形成管片的环向连接及纵向连接。本发明还提供了一种上述进出洞段管片连接结构的施工方法。本发明具有结构简单、便于施工,强度高、刚度大、质量可靠,形式美观、施工后不用拆卸等优点,能够适用于错缝拼装的大型盾构隧道施工,特别是适用于直径大于 14 米的超大直径盾构进出洞段管片的连接施工。



1. 一种盾构法隧道进出洞段管片连接结构, 设置于隧道进出洞段的管片上, 该管片内弧面的两侧边处设置有穿置纵向螺栓的手孔, 其特征在于: 该管片连接结构包括短预埋件、长预埋件和连接板, 所述短预埋件埋固于每一管片内弧面的四角处, 所述长预埋件埋固于每一管片内弧面两侧边的纵向螺栓手孔旁边, 部分连接板一端固定连接于管片的短预埋件上, 其另一端固定连接于与该管片同环相接的另一管片上相邻的短预埋件上, 以形成管片的环向连接, 另外部分连接板一端固定连接于管片的短预埋件或长预埋件上, 其另一端固定连接于与该管片邻环相接的另一管片上相邻的长预埋件上, 以形成管片的纵向连接。

2. 根据权利要求 1 所述的盾构法隧道进出洞段管片连接结构, 其特征在于: 所述短预埋件和长预埋件各自包括有平板和锚筋, 所述锚筋垂直地固定连接于平板的下面, 其埋入管片的内部, 所述平板暴露在管片的内弧面上。

3. 根据权利要求 2 所述的盾构法隧道进出洞段管片连接结构, 其特征在于: 所述短预埋件、长预埋件和连接板均由钢材制成, 其相互间的固定连接方式为焊接。

4. 一种建造权利要求 3 所述盾构法隧道进出洞段管片连接结构的施工方法, 其特征在于: 按照下列步骤进行施工:

(1) 盾构推进前预先准备好连接板;

(2) 出洞阶段前 10 环管片采用内弧面四角处固埋有短预埋件和内弧面两侧边的纵向螺栓手孔旁边固埋有长预埋件的管片进行拼接, 每两环管片拼装完毕后, 首先将连接板的两端分别与同环相接管片上的相邻短预埋件焊接固定起来, 然后再将另外连接板的一端固定连接于管片的短预埋件或长预埋件上, 其另一端固定连接于与该管片邻环相接的另一管片上相邻的长预埋件上, 以形成管片的环向连接及纵向连接;

(3) 进洞阶段最后 10 环管片同样采用内弧面四角处固埋有短预埋件和内弧面两侧边的纵向螺栓手孔旁边固埋有长预埋件的管片进行拼接, 重复上述第 (2) 项所述的施工内容。

盾构法隧道进出洞段管片连接结构及其施工方法

技术领域：

[0001] 本发明涉及盾构法隧道的施工,尤其涉及一种盾构法隧道进出洞段管片的连接结构及其施工方法,属于建筑工程技术领域。

背景技术：

[0002] 盾构进出洞段管片的拼装是盾构法建造隧道的重要环节,该工序施工的优劣将直接影响建成后隧道的轴线质量以及进出洞口处环境保护的成效。与正常掘进段不同,出洞段管片兼具导向和负环管片拆除时特殊受力要求,进洞段管片则要求在盾构反向顶力逐渐卸载的情况下具有良好的整体性和稳定性,所以进出洞段管片拼装完成后,必须在螺栓连接的基础上进行管片的加强连接,以增加其整体刚度。

[0003] 经检索发现,中国专利申请“用于盾构法隧道中衬砌管片与内层衬砌间的连接方法”(专利申请号 200710037447.6)涉及了一种用于盾构法隧道中衬砌管片与内层衬砌间的连接方法,该方法通过在衬砌管片与内层衬砌间的接合面之间设置锚筋,使二者有效地连成一体。申请号为 200610024898.1 的中国专利申请“衬砌隧道管片拼装限位的方法”在管片分块面上设置远小于现有技术中凹凸榫的尺寸的凹槽,以及在凹槽中设置定位棒,用于管片拼装时的限位。然而以上专利均未涉及管片与管片之间的连接。

[0004] 目前,在已经实施的地铁盾构进出洞段管片的连接工程中,管片纵向通常采用通长的槽钢进行连接,而环向一般采用环向螺栓的连接方式或者剪力销的连接方式。在小直径隧道中采用上述方式尚能满足管片连接的需要,但在直径大于 14m 的超大型盾构的管片连接中,由于空间的增大以及管片自重的原因,若采用槽钢或定位棒连接,则容易出现以下问题:

[0005] (1) 在纵向连接上,采用整根槽钢连接在施工过程中操作不便;此外由于槽钢整体刚度较小,且环向难以采用该方式连接,因而无法达到加强成环隧道管片整体刚度的要求,容易引起环间错台;再者,当施工完成后,从内部施工需要以及整体美观方面考虑,需要拆除前期焊接的槽钢,因此工序较为繁琐。

[0006] (2) 在环向连接上,定位棒无法起到加强隧道成环管片整体刚度的要求,容易引起管片碎裂现象。

发明内容：

[0007] 本发明所要解决的技术问题是克服现有盾构进出洞段管片连接的缺陷,提供一种盾构法隧道进出洞段管片连接结构,其能够适应错缝拼装的管片,施工后不用拆卸,具有结构形式简单美观、强度高、刚度大和便于施工的优点。本发明还提供一种上述进出洞段管片连接结构的施工方法。

[0008] 本发明解决其技术问题所采取的技术方案如下：

[0009] 一种盾构法隧道进出洞段管片连接结构,设置于隧道进出洞段的管片上,该管片内弧面的两侧边处设置有穿置纵向螺栓的手孔,其特征在于:该管片连接结构包括短预埋件、长预埋件和连接板,所述短预埋件埋固于每一管片内弧面的四角处,所述长预埋件埋固

于每一管片内弧面两侧边的纵向螺栓手孔旁边,部分连接板一端固定连接于管片的短预埋件上,其另一端固定连接于与该管片同环相接的另一管片上相邻的短预埋件上,以形成管片的环向连接,另外部分连接板一端固定连接于管片的短预埋件或长预埋件上,其另一端固定连接于与该管片邻环相接的另一管片上相邻的长预埋件上,以形成管片的纵向连接。

[0010] 本发明所述盾构法隧道进出洞段管片连接结构的短预埋件和长预埋件各自包括有平板和锚筋,所述锚筋垂直地固定连接于平板的下面,其埋入管片的内部,所述平板暴露在管片的内弧面上;该短预埋件、长预埋件和连接板均由钢材制成,其相互间的固定连接方式为焊接。

[0011] 一种建造上述盾构法隧道进出洞段管片连接结构的施工方法,其按照下列步骤进行施工:

[0012] (1) 盾构推进前预先准备好连接板;

[0013] (2) 出洞阶段前 10 环管片采用内弧面四角处固埋有短预埋件和内弧面两侧边的纵向螺栓手孔旁边固埋有长预埋件的管片进行拼接,每两环管片拼装完毕后,首先将连接板的两端分别与同环相接管片上的相邻短预埋件焊接固定起来,然后再将另外连接板的一端固定连接于管片的短预埋件或长预埋件上,其另一端固定连接于与该管片邻环相接的另一管片上相邻的长预埋件上,以形成管片的环向连接及纵向连接;

[0014] (3) 进洞阶段最后 10 环管片同样采用内弧面四角处固埋有短预埋件和内弧面两侧边的纵向螺栓手孔旁边固埋有长预埋件的管片进行拼接,重复上述第 (2) 项所述的施工内容。

[0015] 与现有进出洞段管片的连接方式相比较,本发明所述的盾构法隧道进出洞段管片连接结构采用内弧面固埋有短预埋件和长预埋件的管片进行拼接,并通过连接板将预埋件之间固定连接起来,使各环管片的纵向及环向有效地连成一体,作为一整体叠合构件共同受力,大大改善了结构受力状态,从而使其结合面能传递压力、剪力及弯矩,满足连接刚度的要求,增加了环与环之间以及管片与管片之间的抗拉和抗剪能力,有效地防止了两者之间的错动移位,保证了进出洞段隧道管片成环和轴线的成型质量。此外,所述盾构法隧道进出洞段管片连接结构的构件简单实用,可就地取材加工制作,便于现场施工;同时该连接结构的外观可以作为永久结构形式予以保留,不影响结构的整体美观性。总之,本发明的优点是,结构简单、便于施工,强度高、刚度大、质量可靠,形式美观、施工后不用拆卸,其能够适用于错缝拼装的大型盾构隧道施工,特别是适用于直径大于 14 米的超大直径盾构进出洞段管片的连接施工。

附图说明:

[0016] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0017] 图 2 为本发明管片的结构示意图。

[0018] 图 3 为图 2 的仰视图。

[0019] 图 4 为本发明短预埋件和长预埋件的横截面示意图。

具体实施方式:

[0020] 现结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0021] 首先请参阅图 1 本发明的结构示意图, 图示盾构法隧道进出洞段管片连接结构设置于隧道进出洞段 10 环的管片上, 其包括: 短预埋件 1、长预埋件 2 和连接板 4, 该短预埋件 1、长预埋件 2 和连接板 4 均由钢材制成。再请参阅图 4 短预埋件 1 和长预埋件 2 的横截面示意图, 所述短预埋件 1 和长预埋件 2 各自包括有平板 8 和锚筋 9, 该锚筋 9 为一弯曲构件, 其垂直地固定连接于平板 8 的下面, 例如与平板 8 相焊接。再请结合参阅图 2 和图 3 管片的结构示意图, 该管片内弧面的两侧边处设置有若干穿置纵向螺栓 11 的手孔 10, 其内弧面的四角处设置有穿置环向螺栓 13 的手孔 12。所述短预埋件 1 埋入并固定于每一管片内弧面的四角处, 从而靠近环向螺栓手孔 12, 所述长预埋件 2 埋入并固定于每一管片内弧面两侧边的纵向螺栓手孔的旁边, 该短预埋件 1 和长预埋件 2 的锚筋 9 埋入管片的内部, 该平板 8 暴露在管片的内弧面上 (见图 2), 埋入工作可以在管片浇筑的阶段进行。

[0022] 再请参阅图 1, 当隧道进出洞段的管片拼成环之后, 其错缝拼装的情况即如图 1 所示, 前环管片 3 与后环管片 5 纵向拼接于接缝 7 上, 后环两管片 5 的同环接缝 7 恰好对应于前环管片 3 的中部。部分连接板 4 (一块或多块, 下同) 的一端固定连接 (例如焊接, 下同) 于一管片 5 的短预埋件 1 上, 其另一端固定连接于与该管片 5 同环相接的另一管片 5 上相邻的位于环向螺栓手孔 12 旁边的短预埋件 1 上, 从而形成管片 5 的环向连接。另外的部分连接板 4 的一端固定连接于管片 5 的短预埋件 1 上, 其另一端固定连接于与该管片 5 邻环相接的另一管片 3 上相邻的长预埋件 2 上; 还有部分连接板 4 的一端固定连接于管片 5 的长预埋件 2 上, 其另一端固定连接于与该管片 5 邻环相接的另一管片 3 上相邻的长预埋件 2 上, 从而形成管片 3 与 5 的纵向连接。所述短预埋件 1 和长预埋件 2 与连接板 4 固定连接的部分都是其平板 8 的板面, 固定连接的方式一般为焊接。

[0023] 建造本发明所述盾构法隧道进出洞段管片连接结构的施工方法按照下列步骤进行:

[0024] (1) 盾构推进前预先准备好连接板 4, 由于该连接板 4 的结构简单, 因此可以就地取材, 用钢板的边角料加工制作, 也可以在预制件工厂中制成后运至现场。

[0025] (2) 出洞阶段前 10 环管片采用内弧面四角处固埋有短预埋件 1 和内弧面两侧边的纵向螺栓手孔 10 旁边固埋有长预埋件 2 的管片进行拼接, 以保证盾构进出洞过程中后续管片的纵向和环向稳定, 避免拼装好的管片出现错缝或错台现象。请结合参阅图 1, 每前后两环管片 3 和 5 拼装完毕后, 首先将连接板 4 的两端分别与同环相接管片 5 上的相邻短预埋件 1 的平板 8 搭接起来, 随后进行焊连, 形成焊缝 6 将两相邻短预埋件 1 焊固起来, 也就是将两同环相接的管片 5 连接固定起来, 以形成管片的环向连接; 焊缝 6 沿短预埋件 1 与连接板 4 的搭接边线均匀布置, 其饱满度应符合工艺要求。然后再将另外的连接板 4 的两端分别与前后邻环相接的管片 3 和 5 上的相邻长预埋件 2 或者相邻短预埋件 1 和长预埋件 2 搭接并焊接起来, 也就是将两邻环相接的管片 3 和 5 连接固定起来, 以形成管片的纵向连接; 对焊缝 6 的工艺要求与上述一致。

[0026] (3) 进洞阶段最后 10 环管片同样采用内弧面四角处固埋有短预埋件 1 和内弧面两侧边的纵向螺栓手孔 10 旁边固埋有长预埋件 2 的管片进行拼接, 其拼接方法重复上述第 (2) 项所述的施工内容。

[0027] 本发明所述盾构法隧道进出洞段管片连接结构适用于错缝拼装的大型盾构隧道施工, 特别是适用于直径大于 14 米的超大直径盾构进出洞段管片的连接施工。

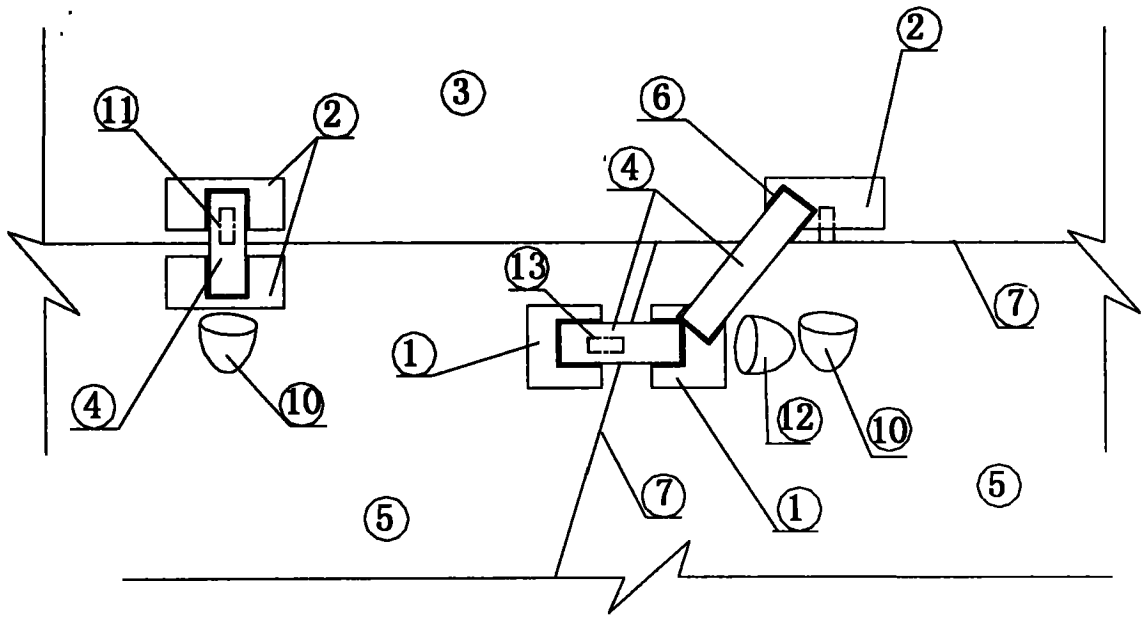


图 1

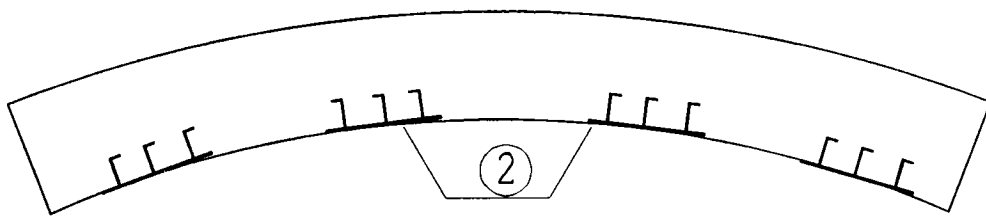


图 2

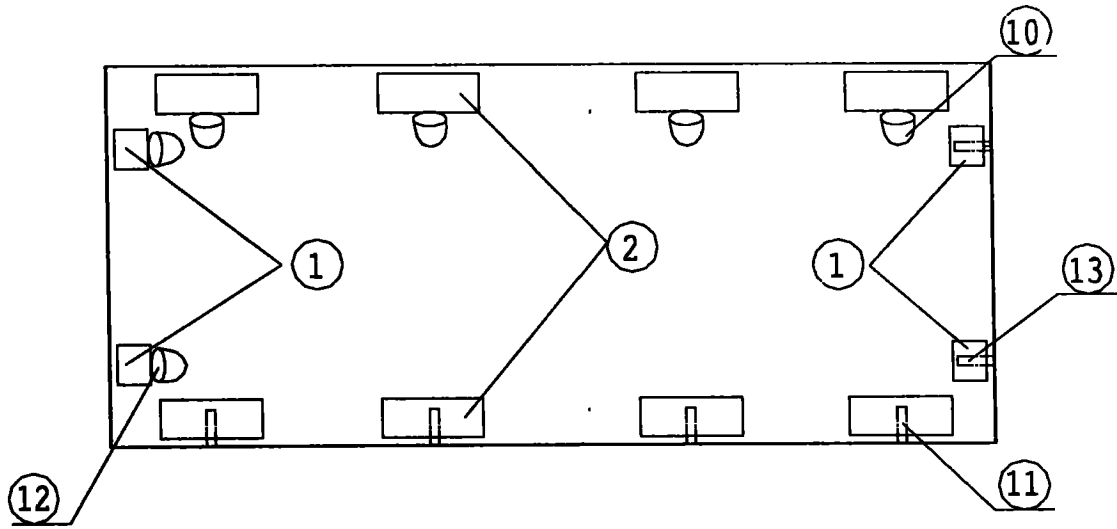


图 3

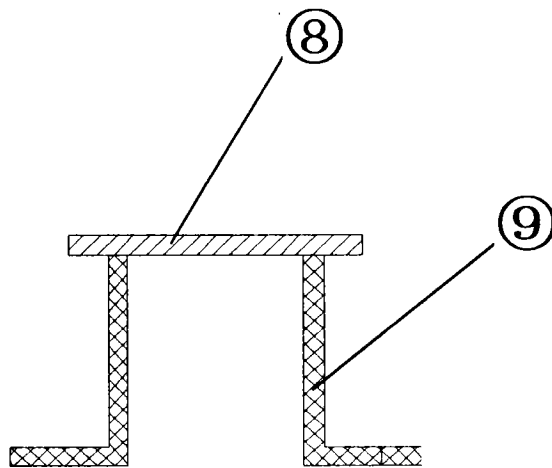


图 4