



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103615606 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 05

(21) 申请号 201310649272. X

(22) 申请日 2013. 12. 06

(71) 申请人 葛介昌

地址 311561 浙江省杭州市桐庐县江南镇珠山村岩山头

(72) 发明人 葛介昌

(74) 专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通合伙) 33213

代理人 龚旻晏

(51) Int. Cl.

F16L 9/16(2006. 01)

F16L 23/02(2006. 01)

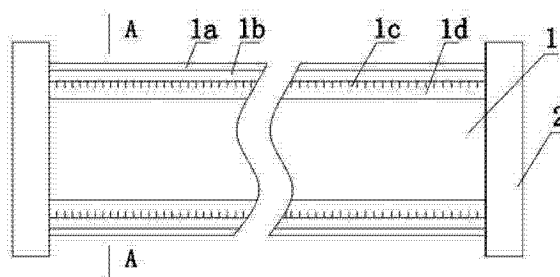
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

大口径钢塑增强复合管节及增强复合管成型工艺

(57) 摘要

大口径钢塑增强复合管节,属于增强复合管道技术领域。由增强复合管及两端法兰构成,增强复合管的中心层为螺旋焊接钢管,螺旋焊接钢管的外壁设置玻璃钢缠绕层构成增强复合管的外层,螺旋焊接钢管的内壁设置带钩丝网和旋塑涂层构成增强复合管的内层;增强复合管成型工艺的步骤包括采用螺旋焊接工艺成型制作螺旋焊接钢管,钢管的内壁上焊接设置带钩丝网并采用旋塑成型设备制作旋塑涂层,外表面缠绕成型玻璃钢缠绕层。本专利所述大口径钢塑增强复合管节具有极好的防腐性能和轻质高强特性,其耐压、防腐、使用年限、生产成本、社会效益上都优于目前使用的各种管道,成型过程高效、节能、环保。



1. 大口径钢塑增强复合管节,包括增强复合管(1)及配合设置在增强复合管(1)两端的法兰(2),其特征在于增强复合管(1)的中心层为螺旋焊接钢管(1b),螺旋焊接钢管(1b)的外圆周表面配合设置玻璃钢缠绕层(1a)构成增强复合管(1)的外层,螺旋焊接钢管(1b)的内圆周表面连接设置带钩丝网(1c),同时复合设置旋塑涂层(1d),旋塑涂层(1d)与带钩丝网(1c)配合构成增强复合管(1)的结构型钢塑复合内层。

2. 如权利要求1所述的大口径钢塑增强复合管节,其特征在于所述的带钩丝网(1c)焊接固定在螺旋焊接钢管(1b)内壁。

3. 如权利要求1所述的大口径钢塑增强复合管节,其特征在于所述的旋塑涂层(1d)采用中式旋塑工艺贴敷设置在中心层螺旋焊接钢管(1b)的内壁,并与带钩丝网(1c)构成插接配合的一体连接结构。

4. 如权利要求1所述的大口径钢塑增强复合管节,其特征在于所述的玻璃钢缠绕层(1a)采用玻璃钢缠绕工艺复合设置在中心层螺旋焊接钢管(1b)的外表面。

5. 如权利要求1所述的大口径钢塑增强复合管节,其特征在于所述的法兰(2)与中心层螺旋焊接钢管(1b)之间焊接固定。

6. 如权利要求1所述的大口径钢塑增强复合管节,其特征在于所述螺旋焊接钢管(1b)由钢带采用螺旋焊接工艺制作成型。

7. 如权利要求1所述大口径钢塑增强复合管节的增强复合管成型工艺,其特征在于包括以下工艺步骤:

1)根据增强复合管(1)的口径规格选择合适的宽度、厚度的钢带,采用螺旋焊接工艺成型制作螺旋焊接钢管(1b);

2)螺旋焊接钢管(1b)的内壁上通过焊接固定连接带钩丝网(1c),然后进行内外表面进行化学清洗处理;

3)采用旋塑成型设备,使用石油液化气或天然气对经上述步骤2)加工处理的螺旋焊接钢管(1b)的管壁进行加热至设定温度,投入PE塑料,在设定的旋转速度下使PE塑料逐步熔溶并贴敷在螺旋焊接钢管(1b)的内壁构成旋塑涂层(1d),成型过程中通过控制PE塑料的投入量来控制旋塑涂层(1d)的厚度;

4)步骤3)中成型的旋塑涂层(1d)经冷却后安放在FRP缠绕机上,在螺旋焊接钢管(1b)的外表面缠绕成型玻璃钢缠绕层(1a),根据所需加工管子的壁厚加工要求设置缠绕参数,所采用的原料先按玻璃纤维与树脂进行配比,玻璃纤维与树脂的重量比为:玻璃纤维用量60~70%、树脂用量30~40%,再加入固化剂、催化剂和填料,其中固化剂的用量为树脂量的1~4%,催化剂用量为树脂量的1~4%、填料用量是树脂量的5~20%;

5)步骤4)中成型的玻璃钢缠绕层(1a)固化后整即可获得增强复合管(1)。

8. 如权利要求7所述的增强复合管的成型工艺,其特征在于步骤4)中壁厚加工要求为1~3mm,所述FRP缠绕机的缠绕参数包括缠绕角度的取值为45°~90°、排纱精度 $\pm 0.5\text{mm}$ 、抽纱速度 $\leq 130\text{m/min}$ 、纱片宽4~200mm,缠绕方式采用螺旋、环向自动切换。

9. 如权利要求7所述的增强复合管的成型工艺,其特征在于步骤4)中所述玻璃纤维与树脂的重量占比为:玻璃纤维用量占65%、树脂用量占35%。

大口径钢塑增强复合管节及增强复合管成型工艺

技术领域

[0001] 本发明属于玻璃钢复合管道技术领域,具体涉及一种大口径钢塑增强复合管节及增强复合管成型工艺。

背景技术

[0002] 目前在大型水利工程、自来水原水进水管、远距离饮用水供水工程、城市排水总管等公用供水工程及通风工程中,所使用的大口径输水管道主要采用的有钢板管、铸铁管、钢筒混凝土管等,从各类管子的使用状况来看,钢板管、铸铁管都需要进行内壁防腐处理,防腐处理成本导致了管材生产成本低,钢板管现场安装连接又是采用焊接的方式,需要动用专用设备,增加了安装过程的复杂性;铸铁管虽然现场安装采用大小头承插这种相对比较简单的方式,但其从制造工艺上限制了管子口径的只能在 3m 以内,并且比重高、材质脆性,在实际使用中存在易锈蚀、泄露等很多安全隐患;而钢筒混凝土管的笨重是比较突出的问题,一般情况下,一节口径 3m、长 5m 的管节重达 35 吨,给运输、施工都带来很大麻烦,而且水泥不耐腐,不宜在酸性、盐碱土地区应用。

发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种旨将玻璃钢管、钢管、PE 塑料管的优点结合于一体、同时互补克服单类材料管道薄弱点的大口径钢塑增强复合管节及增强复合管成型工艺技术方案,以克服现有技术中存在的问题。

[0004] 所述的大口径钢塑增强复合管节,包括增强复合管及配合设置在增强复合管两端的法兰,其特征在于增强复合管的中心层为螺旋焊接钢管,螺旋焊接钢管的外圆周表面配合设置玻璃钢缠绕层构成增强复合管的外层,螺旋焊接钢管的内圆周表面连接设置带钩丝网,同时复合设置旋塑涂层,旋塑涂层与带钩丝网配合构成增强复合管的结构型钢塑复合内层。

[0005] 所述的大口径钢塑增强复合管节,其特征在于所述的带钩丝网焊接固定在螺旋焊接钢管内壁。

[0006] 所述的大口径钢塑增强复合管节,其特征在于所述的旋塑涂层采用中式旋塑工艺贴敷设置在中心层螺旋焊接钢管的内壁,并与带钩丝网构成插接配合的一体连接结构。

[0007] 所述的大口径钢塑增强复合管节,其特征在于所述的玻璃钢缠绕层采用玻璃钢缠绕工艺复合设置在中心层螺旋焊接钢管的外表面。

[0008] 所述的大口径钢塑增强复合管节,其特征在于所述的法兰与中心层螺旋焊接钢管之间焊接固定。

[0009] 所述的大口径钢塑增强复合管节,其特征在于所述螺旋焊接钢管由钢带采用螺旋焊接工艺制作成型。

[0010] 所述的增强复合管成型工艺,其特征在于包括以下工艺步骤:

1) 根据增强复合管的口径规格选择合适的宽度、厚度的钢带,采用螺旋焊接工艺成型

制作螺旋焊接钢管；

2) 中心层螺旋焊接钢管的内壁上通过焊接固定连接带钩丝网, 然后进行内外表面进行化学清洗处理；

3) 采用旋塑成型设备, 使用石油液化气或天然气对经上述步骤 2) 加工处理的螺旋焊接钢管的管壁进行加热至设定温度, 投入 PE 塑料, 在设定的旋转速度下使 PE 塑料逐步熔溶并贴敷在螺旋焊接钢管的内壁构成旋塑涂层, 成型过程中通过控制 PE 塑料的投入量来控制旋塑涂层的厚度；

4) 步骤 3) 中成型的旋塑涂层经冷却后安放在 FRP 缠绕机上, 在螺旋焊接钢管的外表面缠绕成型玻璃钢缠绕层, 根据所需加工管子的壁厚加工要求设置缠绕参数, 所采用的原料先按玻璃纤维与树脂进行配比, 玻璃纤维与树脂的重量比为: 玻璃纤维用量 60 ~ 70%、树脂用量 30 ~ 40%, 再加入固化剂、催化剂和填料, 其中固化剂的用量为树脂量的 1 ~ 4%, 催化剂用量为树脂量的 1 ~ 4%、填料用量是树脂量的 5 ~ 20%；

5) 步骤 4) 中成型的玻璃钢缠绕层固化后整即可获得所述增强复合管。

[0011] 所述的增强复合管的成型工艺, 其特征在于步骤 4) 中壁厚加工要求为 1 ~ 3mm, 所述 FRP 缠绕机的缠绕参数包括缠绕角度的取值为 45° ~ 90°、排纱精度 $\pm 0.5\text{mm}$ 、抽纱速度 $\leq 130\text{m/min}$ 、纱片宽 4 ~ 200mm, 缠绕方式采用螺旋、环向自动切换。

[0012] 所述的增强复合管的成型工艺, 其特征在于步骤 4) 中所述玻璃纤维与树脂的重量占比为: 玻璃纤维用量占 65%、树脂用量占 35%。

[0013] 上述的大口径钢塑增强复合管节, 构思新颖、结构合理, 将玻璃钢、钢管、PE 塑料管的优点有效结合、同时互补克服钢材不耐腐、塑料不耐压等单类材料管道的薄弱点, 产品最大口径可达 5 ~ 6m, 具有极好的抗压性、抗冲击性和抗腐蚀能力, 产品重量轻、使用寿命长且安装简便、安全、可靠, 增强复合管成型过程高效、节能、环保, 可明显降低制造、运输与安装成本, 其造价远低于承载相同的钢铁管, 产品可广泛应用于大型水利工程、自来水原水进水管、远距离饮用水供水工程、城市排水工程等介质输送, 是传统钢质管、水泥管、铸铁管、钢筒混凝土等管理理想的更新换代产品。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明结构示意图；

图 2 为图 1 中 A-A 截面结构示意图；

图中: 1 — 增强复合管、1a — 玻璃钢缠绕层、1b — 螺旋焊接钢管、1c — 带钩丝网、1d — 旋塑涂层、2 — 法兰。

具体实施方式

[0015] 现结合说明书附图, 详细说明本发明的具体实施方式：

如图所示为大口径钢塑增强复合管节, 由增强复合管 1 和连接在其两端的法兰 2 配合构成, 其中增强复合管 1 的中心层为螺旋焊接钢管 1b, 螺旋焊接钢管 1b 由钢带采用螺旋焊接工艺制作成型, 螺旋焊接钢管 1b 外侧复合设置玻璃钢缠绕层 1a 构成增强复合管 1 的外层, 螺旋焊接钢管 1b 的内表面连接设置带钩丝网 1c, 并复合设置旋塑涂层 1d, 旋塑涂层 1d 与带钩丝网 1c 配合构成增强复合管 1 的结构型钢塑复合内层, 这种结构型钢塑复合内层比

钢管内壁简单胶粘内衬一层塑料具有粘结性好且旋塑层可以根据设计要求达到一定厚度,这是也钢管内壁简单胶粘内衬一层塑料的结构所无法实现;法兰 2 通过焊接固定连接在中心层螺旋焊接钢管 1b 的两端,外层的玻璃钢缠绕层 1a 采用玻璃钢缠绕工艺复合设置在中心层螺旋焊接钢管 1b 的外表面,带钩丝网 1c 通过焊接固定连接在螺旋焊接钢管 1b 内壁上,旋塑涂层 1d 采用中式旋塑工艺贴敷设置在中心层螺旋焊接钢管 1b 的内表面,并与带钩丝网 1c 构成插接配合的一体连接结构,即带钩丝网 1c 的连接带复合设置在旋塑涂层 1d 与螺旋焊接钢管 1b 内壁之间,带钩丝网 1c 的钩体部分全部插接在旋塑涂层 1d 内,构成结构型钢塑复合内层。

[0016] 上述实施例中所所述的大口径钢塑增强复合管节,其成型制作过程包括:

1) 根据增强复合管 1 的口径规格选择合适的宽度、厚度的钢带,采用螺旋焊接工艺成型制作螺旋焊接钢管 1b;

2) 中心层螺旋焊接钢管 1b 的内壁上通过焊接固定连接带钩丝网 1c,然后进行内外表面进行化学清洗处理;

3) 采用旋塑成型设备,使用石油液化气或天然气对经上述步骤 2) 加工处理的螺旋焊接钢管 1b 的管壁进行加热至设定温度,投入 PE 塑料,在设定的旋转速度下使 PE 塑料逐步熔溶并贴敷在螺旋焊接钢管 1b 的内壁构成旋塑涂层 1d,成型过程中通过控制 PE 塑料的投入量来控制旋塑涂层 1d 的厚度;

4) 步骤 3) 中成型的旋塑涂层 1d 经冷却后安放在 FRP 缠绕机上,在螺旋焊接钢管 1b 的外表面缠绕成型玻璃钢缠绕层 1a,根据所需加工管子的直径及壁厚等加工要求设置缠绕参数,以缠绕厚度 1~3mm 为例,相关缠绕参数设置为:缠绕角度的取值为 45°~90°、排纱精度 $\pm 0.5\text{mm}$ 、抽纱速度 $\leq 130\text{m/min}$ 、纱片宽 4~200mm,缠绕方式采用螺旋、环向自动切换,先按设定缠绕角度进行螺旋缠绕,完成后自动切换到环向缠绕;所采用的原料先按玻璃纤维与树脂进行配比,玻璃纤维与树脂的重量比为:玻璃纤维用量 60~70%、优选 65%,树脂用量 30~40%、优选 35%,再加入固化剂、催化剂和填料,其中固化剂的用量为树脂量的 1~4%,催化剂用量为树脂量的 1~4%、填料用量是树脂量的 5~20%;上述材料按相应的比例进行原料配比、混合后且搅拌均匀后投入使用,同时按设定的缠绕参数进行表面层玻璃钢的缠绕,构成玻璃钢缠绕层 1a;

5) 步骤 4) 中成型的玻璃钢缠绕层 1a 固化后整即可获得所述增强复合管。

[0017] 本发明所述的大口径钢塑增强复合管节以螺旋焊接钢管 1b 承压,以旋塑涂层 1d 构成光滑耐腐内壁、以玻璃钢缠绕层 1a 构成轻质增强外表并防腐,因此,产品外型似玻璃钢管、防耐压似钢管、安装似塑料管,具有漂亮外观的同时具有极好的耐腐性能和轻质高强度特性,其耐压、耐腐、使用年限、生产成本、社会效益上都优于目前使用的各种管道,是现有技术中各种钢质管、水泥管、铸铁管、钢筒混凝土管的理想更型替代产品,使用过程中不会产生第二次污染,可确保水质安全可靠,而且安装施工中管道的连接方式及其简便、安全、可靠,只需在首尾相连的法兰 2 之间配合设置橡胶密封圈确保连接不会出现渗漏。

[0018] 本专利产品的生产过程科学、合理且省工、省时,具有高效、节能、环保等特点,同时材料成本低,因此其造价远低于承载相同的钢铁管,以下用口径 3m、长 1m 本专利所述增强复合管 1 与传统钢铁管相比进行说明:

钢铁管壁厚取 22mm,承载相同压力的本专利产品的壁厚则为 25mm,其中玻璃钢缠绕层

1a 的厚度为 3mm、螺旋焊接钢管 1b 的壁厚为 8mm,旋塑涂层 1d 的厚度为 14mm;

现设定钢材及加工费为 10 元/kg,玻璃钢材料及加工费为 22 元/kg,PE 塑料及加工费为 20 元/kg,产品制造成本计算如下:

钢铁管: $3\text{m} \times 3.1416 \times 1\text{m} \times 0.022\text{m} \times 7.8\text{cm}^3 \times 10\text{元/kg} = 16172.9\text{元/m}$;

本专利所述增强复合管 1:

螺旋焊接钢管 1b:

$3\text{m} \times 3.1416 \times 1\text{m} \times 0.008\text{m} \times 7.8\text{cm}^3 \times 10\text{元/kg} = 5581.0\text{元/m}$;

玻璃钢缠绕层 1a:

$3\text{m} \times 3.1416 \times 1\text{m} \times 0.003\text{m} \times 1.75\text{cm}^3 \times 22\text{元/kg} = 1088.5\text{元/m}$;

旋塑涂层 1d:

$3\text{m} \times 3.1416 \times 1\text{m} \times 0.014\text{m} \times 0.9\text{cm}^3 \times 20\text{元/kg} = 2375.0\text{元/m}$

上述的螺旋焊接钢管 1b、玻璃钢缠绕层 1a、旋塑涂层 1d 三项合计为 9044.5 元/m;

钢铁管与本专利所述增强复合管 1 两者之间的差额 $16172.9\text{元/m} - 9044.5\text{元/m} = 7128.4\text{元/m}$ 。

[0019] 综上所述,对于口径需要 3 米、壁厚为 22mm 的钢铁管,如果达到同样的孔径和承压,采用本专利所述的大口径钢塑增强复合管节,单米成本就可节约 7128.4 元。

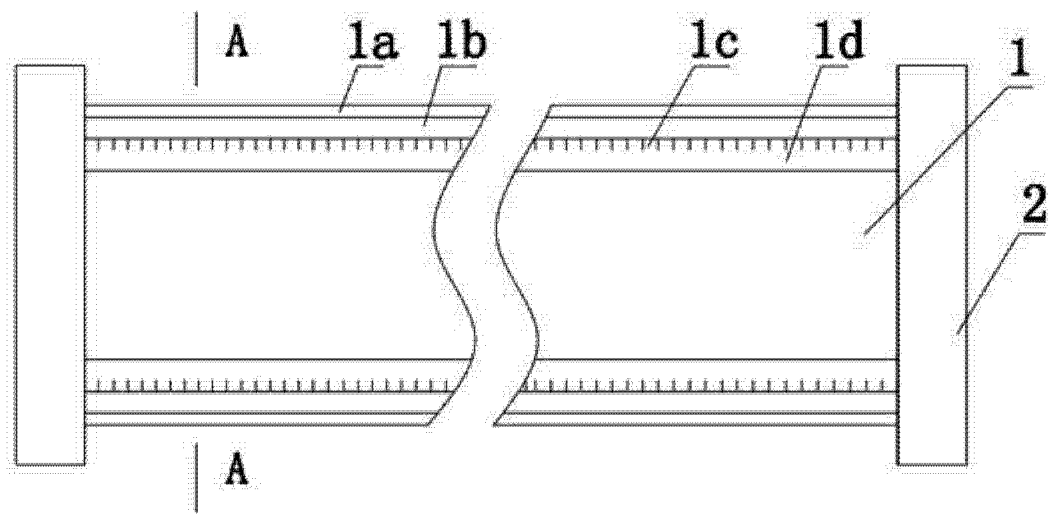


图 1

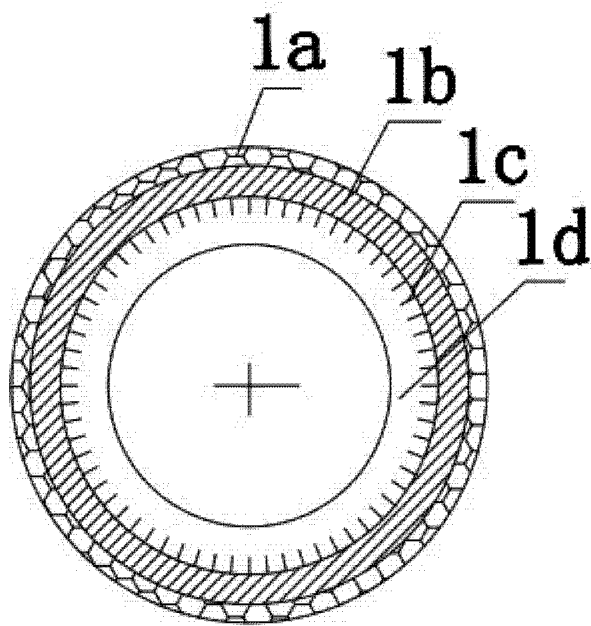


图 2