



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105413978 B

(45)授权公告日 2018.06.19

(21)申请号 201510694227.5

B05D 3/02(2006.01)

(22)申请日 2015.10.21

B05B 13/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B05B 14/10(2018.01)

申请公布号 CN 105413978 A

B05B 13/04(2006.01)

B05B 13/06(2006.01)

(43)申请公布日 2016.03.23

(73)专利权人 青岛豪德博尔实业有限公司
地址 266000 山东省青岛市胶州市杜村工
业园史家店子村

(56)对比文件

CN 1557565 A,2004.12.29,说明书第1页第
7-10行,第2页第24行-第3页第21行.

CN 202176833 U,2012.03.28,说明书第3-
12段,说明书附图图1.

(72)发明人 付希波

JP 平1-164483 A,1989.06.28,全文.

(74)专利代理机构 济南方宇专利代理事务所
(普通合伙) 37251

审查员 邢亚晶

代理人 史长敏

(51)Int.Cl.

B05D 1/06(2006.01)

B05D 3/10(2006.01)

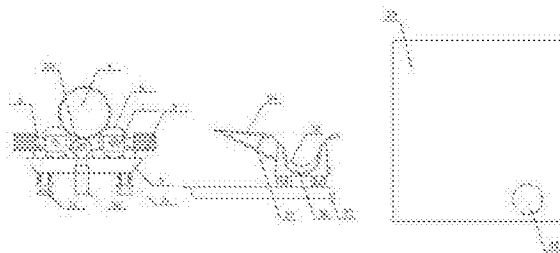
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种并行设置的管道同步喷涂并固化的加
工方法

(57)摘要

本发明公开了一种并行设置的管道同步喷
涂并固化的加工方法,其中,包括如下步骤:A.钢
管投入到酸洗池内,进行酸洗除锈作业,B.酸洗
后的钢管用清水冲洗干净并烘干,备用,C.对B步
骤所得的钢管中频加热,D.静电喷涂法对钢管的
内外同步涂塑,E.加热固化,且固化前的管道移
动采用并排移动的方式;F.自然降温,步骤D使用
静电喷涂线进行涂塑作业,静电喷涂线包括钢管
传送装置,外喷涂装置,内喷涂装置、粉末回收装
置和管道并排移动装置。本发明方法简单,使用
方便,能够提高生产效率,避免喷枪颤动,喷粉均
匀且粉末利用率高,且无需反复吊起管道,管道
可以并排移动。



1. 一种并行设置的管道同步喷涂并固化的加工方法,其特征在于,包括如下步骤:

- A. 钢管投入到酸洗池内,进行酸洗除锈作业,
- B. 酸洗后的钢管用清水冲洗干净并烘干,备用,
- C. 对B步骤所得的钢管中频加热,
- D. 静电喷涂法对钢管的内外同步涂塑,
- E. 加热固化,且固化前的管道移动采用并排移动的方式;
- F. 自然降温,

步骤D使用静电喷涂线进行涂塑作业,静电喷涂线包括钢管传送装置,外喷涂装置,内喷涂装置、粉末回收装置和管道并排移动装置;

钢管传送装置包括工序轨道(11),工序轨道(11)上设置有两个移动小车(9),移动小车(9)的底部设置有行走轮(10),行走轮(10)与工序轨道(11)相匹配,每个移动小车(9)的上部一体成型的设置有滑轨,每个移动小车(9)上的滑轨上滑动连接有两个电机座(8),电机座(8)的一侧设置有架板(2),架板(2)与移动小车(9)之间固定连接,电机座(8)上固定有钢管转动电机(7)和联轴器(1),钢管转动电机(7)的输出轴与联轴器(1)的一端固定连接,联轴器(1)的另一端设置有传动轴,传动轴与架板(2)之间轴连接,传动轴的中部固定有转动轮(2),转动轮的边缘一体成型的设置有L状的坡口,钢管转动电机(7)通过联轴器(1)带动转动轮(6)转动,两个移动小车(9)上的转动轮(6)上的坡口(3)处架设有钢管(4),转动轮(6)使钢管(4)原地旋转,两个移动小车(9)在工序轨道(11)上的距离变化以适应不同长度的钢管(4),通过螺栓将电机座(8)固定到滑轨上进而调节两个电机座(8)的距离,即调节了两个转动轮(6)的间距以适应不同管径的钢管(4);

内喷涂装置包括两个内喷枪行走箱(22),内喷枪(26)和喷内粉箱(20),内喷枪行走箱(22)位于相应移动小车(9)的外侧,内喷枪行走箱(22)的底部设置有行走轮且行走轮与工序轨道(11)相匹配,内喷枪行走箱(22)的中部设置有固定管(23),固定管(23)上套接有延长管(25),延长管(25)的一端端部固定有内喷枪(26),延长管(25)的一端通过连接管与喷内粉箱(20)相连接,固定管(23)的管壁上下两侧固定有两组调节螺栓(21),内喷枪行走箱(22)的下部固定有底板(24),调节螺栓(21)与底板、内喷枪行走箱(22)的上部螺纹连接,调节螺栓(21)的旋进或旋出进而调节固定管(23)距离底板(24)的高度,即调节了内喷枪距离地面的高度以使内喷枪(26)适应不同管径的钢管并确保内喷枪(26)悬于此钢管的圆心处,喷内粉箱(20)内设置有泵箱,泵箱驱动粉末顺着延长管(25)、内喷枪(26)喷出,延长管(25)为钢制品;

外喷涂装置包括两个工作箱(13)和两组工作箱轨道(19),工作箱轨道(19)位于工序轨道(11)的两侧,每个工作箱(13)的一侧设置有喷外粉箱(12),另一侧设置有回收箱(18),工作箱(13)呈n字状,工作箱(13)的一侧壁固定有多排外喷枪(14),相邻两排外喷枪(14)彼此交叉,交叉角度为30-60度,工作箱(13)的另一侧轴连接有刷轴(16),刷轴(16)上方设置有刷轴电机,刷轴电机位于工作箱(13)内,刷轴电机的输出轴与刷轴(16)固定连接,刷轴(16)上套接有吸粉刷辊(17),吸粉刷辊(17)为超细纤维纺织品,回收箱(18)内设置有风机和落粉仓,回收箱(18)的侧壁一体成型的设置有吸粉口,吸粉刷辊(17)位于吸粉口的一侧,喷外粉箱(12)内设置有泵箱,泵箱驱动粉末顺着外喷枪(14)喷射到钢管(4)外壁上,工作箱(13)的下部钩挂有护板(15),护板(15)的底部一体成型的设置有半圆槽,半圆槽为与钢管

(4)的上方,喷外粉箱(12)、回收箱(18)的底部设置有行走轮且行走轮与工作箱轨道(19)相匹配;

粉末回收装置包括接粉槽(5),接粉槽(5)固定于工序轨道(11)之间,接粉槽(5)位于钢管的正下方,工作箱(13)跨在接粉槽(5)的上方,外喷枪(14)喷出的粉末部分落于接粉槽(5)内,接粉槽(5)的中部、两端分别一体成型设置有集粉口(29),接粉槽(5)的截面为半圆状,接粉槽(5)的底部插合连接有导流管(30),多个导流管(30)通过回收管(31)串联,回收管(31)与回收箱(18)相连接,护板(15)的半圆槽的两侧一体成型的设置有挂环(28),挂环(28)上钩挂有橡胶刮板,橡胶刮板呈半圆状,橡胶刮板随着两个工作箱运动进而将接粉槽内的粉末推入到集粉口(29)附近,回收箱(18)内的风机的吸力将吸粉刷辊(17)、接粉槽(5)上的粉末吸入回收箱(18)并落入到落粉仓内;

管道并排移动装置包括两组横向导轨(35)和两个转移小车(36),转移小车(36)的底部设置有行走轮且行走轮与横向导轨(35)相匹配,移动小车(9)的外侧固定有液压缸(32),液压缸(32)上通过液压驱动有液压杆,液压杆的端部轴连接有从动轮(33),液压杆的重心位于钢管(4)的圆心的一侧,转移小车(36)的中部一体成型的设置有承接槽,承接槽内粘接有弹性垫层(38),转移小车(36)的一侧一体成型的设置有导向臂(34),导向臂(34)呈弧状且缓慢形变延伸至承接槽,导向臂(34)的下部固定连接有支撑架(37),转移小车(36)的导向臂能够与转动轮(6)相切,液压缸驱动液压杆升起并使从动轮顶起钢管(4)且使钢管(4)朝向导向臂偏移滚动,钢管落入到承接槽后,通过转移小车将钢管送入固化箱(39),固化箱(39)与工序轨道(11)并排设置以减少生产线的总长度,固化箱(39)上设置有燃气进管(40);

首先,根据钢管长度调节两个移动小车的间距,并将移动小车通过卡块固定到工序轨道上;根据钢管管径的粗细调节每个移动小车的电机座之间的距离,调节内喷枪行走箱上的调节螺栓,使内喷枪位于此种钢管的圆心处,中频加热后的钢管通过天车吊入到移动小车的转动轮的坡口处,钢管转动电机同步、同向运动,钢管随着转动轮的转动原地旋转;

其次,使两个工作箱位于钢管的两端,内喷枪位于钢管的两端,两个内喷枪行走箱对进且对进的时间差为5-10s,两个工作箱对进且对进的时间差为5-10s,两个内喷枪行走箱、工作箱的行进距离均设定为钢管长度的 $1/2+15\text{cm}$,即、内喷枪行走箱、工作箱运动到钢管中部+15cm处,接着回位;因行进存在时间差,其中一个内喷枪行走箱、工作箱回位后,另一个内喷枪行走箱、工作箱已经行进到接近钢管长度的 $1/2$ 处,将接缝处重复喷涂;

最后,将转移小车顺着横向导轨运动至横向比与转动轮相切,液压缸驱动液压杆升起,因液压杆的重心位于钢管的圆心的一侧,从动轮顶起钢管且使钢管朝向导向臂偏移滚动,钢管滚落至承压槽内,再使用动力机构或使用人力推动两组转移小车将涂塑后钢管送入固化箱内,燃气进管供气进行固化作业;

工作箱上、内喷枪行走箱上均设置有步进电机,用于驱动其运动或后退。

一种并行设置的管道同步喷涂并固化的加工方法

[0001] 技术领域:

[0002] 本发明涉及管道技术领域,具体的涉及一种并行设置的管道同步喷涂并固化的加工方法。

[0003] 背景技术:

[0004] 钢管的镀层管有镀锌管、镀铝管、镀铬管、渗铝管以及其他合金层的钢管。涂层管有外涂层管、内涂层管、内外涂层管。通常采用的涂料有塑料、环氧树脂、煤焦油环氧树脂以及各种玻璃型的防腐涂层料。涂覆钢管经粉末熔融喷涂技术在内壁(需要时外壁亦可)涂敷塑料而成,其性能优异。与镀锌管相比,具有抗腐蚀、不生锈、不积垢、光滑流畅、清洁无毒,使用寿命长等优点。据测试,钢塑复合管的使用寿命为镀锌管的三倍以上。与塑料管相比,具有机械强度高,耐压、耐热性好等优点。由于基体是钢管,所以不存在脆化、老化问题。可广泛应用于自来水、煤气、化工产品等流体输送及取暖工程。

[0005] 涂塑钢管是在大口径螺旋焊管和高频焊管基础上涂敷塑料而成,可根据不同的需要涂敷聚氯乙烯(PVC)、聚乙烯(PE)、环氧树脂(EPOZY)等各种不同性能的塑料涂层,附着性好,抗腐蚀性强,能耐强酸、强碱及其它化学腐蚀,无毒、不锈蚀、耐磨、耐冲击、耐渗透性强,管道表面光滑,不粘附任何物质,能降低输送时的阻力,提高流量及输送效率,减少输送压力损失,通过不断改进粉末涂料的配方工艺,使形成的相应涂层性能更突出已经成为必然。涂层中无溶剂,无可渗出物质,因而不会污染所输送的介质,从而保证流体的纯度和卫生性,在-40℃到+80℃范围可冷热循环交替使用,不老化、不龟裂,因而可以在寒冷地带等苛刻的环境下使用。

[0006] 现有的工艺,如中国专利申请CN101823044A公开了一种钢管内外壁粉末喷涂固化成膜一体化的方法,使用移动式喷涂和加温装置,使粉末喷涂与加温固化同时进行,采用牵引装置,使钢管的加温和喷涂匀速前进,钢管顺着轨道方向架设在轨道上,轨道车跨在钢管上,内喷枪架设在活动支架上且置于钢管内,轨道车和活动支架由钢丝绳连接到牵引装置上,轨道车内固定电磁加热筒和外喷枪,气泵通过通风管连接到静电喷涂装置上,静电喷涂装置通过粉末输送软管连接到轨道车与内喷枪上。这种方式内外壁同步喷涂、同步加热固化,简化了处理过程。而且,这种同步喷涂的方式已经成为了市场的主流。但是,缺陷如下:1、钢管固定不动,导致外喷不均匀,即最底部喷涂层薄,2、内外喷枪从一侧运动至另一侧,再复位;然后才能进行下一个钢管的喷涂,效率不高,而且粉末回收利用不足,涂塑粉末浪费严重。3、活动支架通过钢丝牵引,存在缺陷如下,支架位于管道内,容易使喷涂位置产生划痕,4、钢丝绳牵引使活动支架在管端取出时,或者放置到另一端起始位置时均不易操作。5、同步加热固化存在诸多问题,因电磁加热筒无法覆盖管道整体,而且电磁加热筒不断运动,造成加热不均,固化效果不好。所以,目前基本已经放弃同步加热固化的方式,而采用统一的加热固化箱,能够容纳整根钢管进行整体加热。6、固化时,固化箱通常与管道位于同一直线上,通过行走小车将喷涂后的管道直接送入固化箱内,通过燃气加温烘干固化,这种结构要求生产线过长,以生产6米的管道为例,则喷枪长6米,喷涂线长6米,固化箱6米,再加上出管的距离,则一条线长度往往25米,若是加工长度更高的管道,则需要厂房长度更长。然

而现实中厂房距离是无法调节的,所以,通常使用天车不断吊起钢管,吊起,放下等,增加安全事故的发生几率。

[0007] 为解决上面部分技术问题,市面上出现了一些刚性的喷枪,即钢管端部架设喷枪,通过移动小车推动喷枪前进,移动小车下部铺设轨道,但是,从管道一端运动至另一端,喷枪长度过长导致端部颤动,喷粉不均,而且,过长的管道必然是支撑喷枪的移动小车的轨道距离增加,增加了占地面积,使厂区利用率大大减少。但是减少刚性喷枪的长度却又无法解决较长的管道(例如8米以上的)喷涂。鉴于这种技术问题,需要出现一种方法简单,使用方便,能够提高生产效率,避免喷枪颤动,喷粉均匀且粉末利用率高,且无需反复吊起管道的一种并行设置的管道同步喷涂并固化的加工方法。

[0008] 发明内容:

[0009] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的缺点,提供一种方法简单,使用方便,能够提高生产效率,避免喷枪颤动,喷粉均匀且粉末利用率高,且无需反复吊起管道的一种并行设置的管道同步喷涂并固化的加工方法。

[0010] 为了实现上述目的,本发明提供了一种并行设置的管道同步喷涂并固化的加工方法,其中,包括如下步骤:

[0011] A. 钢管投入到酸洗池内,进行酸洗除锈作业,

[0012] B. 酸洗后的钢管用清水冲洗干净并烘干,备用,

[0013] C. 对B步骤所得的钢管中频加热,

[0014] D. 静电喷涂法对钢管的内外同步涂塑,

[0015] E. 加热固化,且固化前的管道移动采用并排移动的方式;

[0016] F. 自然降温,

[0017] 步骤D使用静电喷涂线进行涂塑作业,静电喷涂线包括钢管传送装置,外喷涂装置,内喷涂装置、粉末回收装置和管道并排移动装置。

[0018] 钢管传送装置包括工序轨道,工序轨道上设置有两个移动小车,移动小车的底部设置有行走轮,行走轮与工序轨道相匹配,每个移动小车的上部一体成型的设置有滑轨,每个移动小车上的滑轨上滑动连接有两个电机座,电机座的一侧设置有架板,架板与移动小车之间固定连接,电机座上固定有钢管转动电机和联轴器,钢管转动电机的输出轴与联轴器的一端固定连接,联轴器的另一端设置有传动轴,传动轴与架板之间轴连接,传动轴的中部固定有转动轮,转动轮的边缘一体成型的设置有L状的坡口,钢管转动电机通过联轴器带动转动轮转动,两个移动小车上的转动轮上的坡口处架设有钢管,转动轮使钢管原地旋转,两个移动小车在工序轨道的上的距离变化以适应不同长度的钢管,通过螺栓将电机座固定到滑轨上进而调节两个电机座的距离,即调节了两个转动轮的间距以适应不同管径的钢管。

[0019] 外喷涂装置包括两个工作箱和两组工作箱轨道,工作箱轨道位于工序轨道的两侧,每个工作箱的一侧设置有喷外粉箱,另一侧设置有回收箱,工作箱呈n字状,工作箱的一侧壁固定有多排外喷枪,相邻两排外喷枪彼此交叉,交叉角度为30-60度,工作箱的另一侧轴连接有刷轴,刷轴上方设置有刷轴电机,刷轴电机位于工作箱内,刷轴电机的输出轴与刷轴固定连接,刷轴上套接有吸粉刷辊,吸粉刷辊为超细纤维纺织品,回收箱内设置有风机和落粉仓,回收箱的侧壁一体成型的设置有吸粉口,吸粉刷辊位于吸粉口的一侧,喷外粉箱内

设置有泵箱,泵箱驱动粉末顺着外喷枪喷射到钢管外壁上,工作箱的下部钩挂有护板.护板的底部一体成型的设置有半圆槽,半圆槽为与钢管的上方,喷外粉箱、回收箱的底部设置有行走轮且行走轮与工作箱轨道相匹配。

[0020] 内喷涂装置包括两个内喷枪行走箱,内喷枪和喷内粉箱内喷枪行走箱位于相应移动小车的外侧,内喷枪行走箱的底部设置有行走轮且行走轮与工序轨道相匹配,内喷枪行走箱的中部设置有固定管,固定管上套接有延长管,延长管的一端端部固定有内喷枪,延长管的一端通过连接管与喷内粉箱相连接,固定管的管壁上下两侧固定有两组调节螺栓,内喷枪行走箱的下部固定有底板,调节螺栓与底板、内喷枪行走箱的上部螺纹连接,调节螺栓的旋进或旋出进而调节固定管距离底板的高度,即调节了内喷枪距离地面的高度以使内喷枪适应不同管径的钢管并确保内喷枪悬于此钢管的圆心处,喷内粉箱内设置有泵箱,泵箱驱动粉末顺着延长管、内喷枪喷出,延长管为钢制品。

[0021] 粉末回收装置包括接粉槽,接粉槽固定于工序轨道之间,接粉槽位于钢管的正下方,工作箱跨在接粉槽的上方,外喷枪喷出的粉末部分落于接粉槽内,接粉槽的中部、两端分别一体成型设置有集粉口,接粉槽的截面为半圆状,接粉槽的底部插合连接有导流管,多个导流管通过回收管串联,回收管与回收箱相连接,护板的半圆槽的两侧一体成型的设置有挂环,挂环上钩挂有橡胶刮板,橡胶刮板呈半圆状,橡胶刮板随着两个工作箱运动进而将接粉槽内的粉末推入到集粉口附近,回收箱内的风机的吸力将吸粉刷辊、接粉槽上的粉末吸入回收箱并落入到落粉仓内。

[0022] 管道并排移动装置包括两组横向导轨和两个转移小车,转移小车的底部设置有行走轮且行走轮与横向导轨相匹配,移动小车的外侧固定有液压缸,液压缸上通过液压驱动有液压杆,液压杆的端部轴连接有从动轮,液压杆的重心位于钢管的圆心的一侧,转移小车的中部一体成型的设置有承接槽,承接槽内粘接有弹性垫层,转移小车的一侧一体成型的设置有导向臂,导向臂呈弧状且缓慢形变延伸至承接槽,导向臂的下部固定连接有支撑架,转移小车的导向臂能够与转动轮相切,液压缸驱动液压杆升起并使从动轮顶起钢管且使钢管朝向导向臂偏移滚动,钢管落入到承接槽后,通过转移小车将钢管送入固化箱,固化箱与工序轨道并排设置以减少生产线的总长度,固化箱上设置有燃气进管。

[0023] 步骤D的工作步骤为:

[0024] 首先,根据钢管长度调节两个移动小车的间距,并将移动小车通过卡块固定到工序轨道上;根据钢管管径的粗细调节每个移动小车的电机座之间的距离,调节内喷枪行走箱上的调节螺栓,使内喷枪位于此种钢管的圆心处,中频加热后的钢管通过天车吊入到移动小车的转动轮的坡口处,钢管转动电机同步、同向运动,钢管随着转动轮的转动原地旋转;

[0025] 其次,使两个工作箱位于钢管的两端,内喷枪位于钢管的两端,两个内喷枪行走箱对进且对进的时间差为5-10s,两个工作箱对进且对进的时间差为5-10s,两个内喷枪行走箱、工作箱的行进距离均设定为钢管长度的 $1/2+15\text{cm}$,即、内喷枪行走箱、工作箱运动到钢管中部+15cm处,接着回位;因行进存在时间差,其中一个内喷枪行走箱、工作箱回位后,另一个内喷枪行走箱、工作箱已经行进到接近钢管长度的 $1/2$ 处,将接缝处重复喷涂。

[0026] 最后,将转移小车顺着横向导轨运动至横向比与转动轮相切,液压缸驱动液压杆升起,因液压杆的重心位于钢管的圆心的一侧,从动轮顶起钢管且使钢管朝向导向臂偏移

滚动,钢管滚落至承压槽内,在使用动力机构或使用人力推动两组转移小车将涂塑后钢管送入固化箱内,燃气进管供气进行固化作业。

[0027] 工作箱上、内喷枪行走箱上均设置有步进电机(即行走电机),用于驱动其运动或后退。

[0028] 本发明采用静电喷涂法进行粉末喷涂,即利用高压静电电晕电场原理,将被涂覆钢管接地作为正极,内、外喷枪喷头接高压负电极,使喷枪与钢管之间形成一个强劲电场,钢管经中频感应线圈加热后,泵箱产生压缩空气将粉末从喷内粉箱、喷外粉箱送到喷枪喷出,在喷头上的针形电板产生电晕放电,使流经的粉末带有负电荷,在静电场和运载气体的双重作用下,定向飞至钢管内表面,随即成为熔融状态;再将管道送入固化炉内烘烤固化,温度控制在225-260℃;自然降温,加强粉末的附着力。即成为涂塑管。喷涂时,喷枪与管壁存在15-45度的倾斜角。

[0029] 本发明的优点为:方法简单,使用方便,能够提高生产效率,避免喷枪颤动,喷粉均匀且粉末利用率高。具体为:

[0030] 1、本发明采用对进的方式,且对进存在时间差,使每组内喷枪、外喷枪均到达钢管 $1/2+15\text{cm}$ 距离处,即存在15cm的重复喷涂处,既节省了一般的喷涂时间,提高了工作效率的同时又能够使接缝处完美对接。

[0031] 2、本发明采用对进的方式,即刚性的内喷枪可以为传统喷枪的一半长度,以12米钢管内喷涂为例,若12米的延长管固定内喷枪,随着运动,延长管端部颤动严重,大大影响管内的喷涂质量。而采用对进方式,减少了延长管一半的距离,即延长管6米即可实现,颤动明显减少,管内喷涂质量好。

[0032] 3、本发明在外喷的同时通过吸粉刷辊回收,对于落入到接粉槽内的通过集粉口回收,大大减少了粉末的浪费情况。(管内的多余粉末好收集,只用从一侧吹到另一侧即可,而且位于管内,不会出现污染的情况,而管外的粉末容易沾染灰尘、铁屑等,所以重点在于管外粉末的回收再利用。)

[0033] 4、采用并列的方式转移钢管,无需架设天车,减少设备投入成本,减少生产线的长度即减少厂房长度,减少厂房建设成本,建设生产线生产成本减少20-25%。

[0034] 附图说明:

[0035] 图1为本发明的静电喷涂线的结构示意图。

[0036] 图2为本发明的钢管传送装置的结构示意图。

[0037] 图3为图2的侧视图。

[0038] 图4为本发明外喷涂装置作业时的结构示意图。

[0039] 图5为本发明内喷枪行走箱的结构示意图。

[0040] 图6为本发明的接粉槽的俯视示意图。

[0041] 图7为本发明的接粉槽的回收粉末的状态示意图。

[0042] 图8为本发明管道并排移动装置的使用前的状态图。

[0043] 图9为本发明管道并排移动装置的使用时的状态图。

[0044] 具体实施方式:

[0045] 下面结合附图,对本发明进行说明。如图1-图9所示,图1为本发明的静电喷涂线的结构示意图。图2为本发明的钢管传送装置的结构示意图。图3为图2的侧视图。图4为本发明

外喷涂装置作业时的结构示意图。图5为本发明内喷枪行走箱的结构示意图。图6为本发明的接粉槽的俯视示意图。图7为本发明的接粉槽的回收粉末的状态示意图。图8为本发明管道并排移动装置的使用前的状态图。图9为本发明管道并排移动装置的使用时的状态图。

[0046] 本发明一种并行设置的管道同步喷涂并固化的加工方法,其中,包括如下步骤:

[0047] A. 钢管投入到酸洗池内,进行酸洗除锈作业,

[0048] B. 酸洗后的钢管用清水冲洗干净并烘干,备用,

[0049] C. 对B步骤所得的钢管中频加热,

[0050] D. 静电喷涂法对钢管的内外同步涂塑,

[0051] E. 加热固化,且固化前的管道移动采用并排移动的方式;

[0052] F. 自然降温,

[0053] 步骤D使用静电喷涂线进行涂塑作业,静电喷涂线包括钢管传送装置,外喷涂装置,内喷涂装置、粉末回收装置和管道并排移动装置。

[0054] 钢管传送装置包括工序轨道11,工序轨道11上设置有两个移动小车9,移动小车9的底部设置有行走轮10,行走轮10与工序轨道11相匹配,每个移动小车9的上部一体成型的设置有滑轨,每个移动小车9上的滑轨上滑动连接有两个电机座8,电机座8的一侧设置有架板2,架板2与移动小车9之间固定连接,电机座8上固定有钢管转动电机7和联轴器1,钢管转动电机7的输出轴与联轴器1的一端固定连接,联轴器1的另一端设置有传动轴,传动轴与架板2之间轴连接,传动轴的中部固定有转动轮2,转动轮的边缘一体成型的设置有L状的坡口,钢管转动电机7通过联轴器1带动转动轮6转动,两个移动小车9上的转动轮6上的坡口3处架设有钢管4,转动轮6使钢管4原地旋转,两个移动小车9在工序轨道11的上的距离变化以适应不同长度的钢管4,通过螺栓将电机座8固定到滑轨上进而调节两个电机座8的距离,即调节了两个转动轮6的间距以适应不同管径的钢管4。

[0055] 外喷涂装置包括两个工作箱13和两组工作箱轨道19,工作箱轨道19位于工序轨道11的两侧,每个工作箱13的一侧设置有喷外粉箱12,另一侧设置有回收箱18,工作箱13呈n字状,工作箱13的一侧壁固定有多排外喷枪14,相邻两排外喷枪14彼此交叉,交叉角度为30-60度,工作箱13的另一侧轴连接有刷轴16,刷轴16上方设置有刷轴电机,刷轴电机位于工作箱13内,刷轴电机的输出轴与刷轴16固定连接,刷轴16上套接有吸粉刷辊17,吸粉刷辊17为超细纤维纺织品,回收箱18内设置有风机和落粉仓,回收箱18的侧壁一体成型的设置有吸粉口,吸粉刷辊17位于吸粉口的一侧,喷外粉箱12内设置有泵箱,泵箱驱动粉末顺着外喷枪14喷射到钢管4外壁上,工作箱13的下部钩挂有护板15.护板15的底部一体成型的设置有半圆槽,半圆槽为与钢管4的上方,喷外粉箱12、回收箱18的底部设置有行走轮且行走轮与工作箱轨道19相匹配。

[0056] 内喷涂装置包括两个内喷枪行走箱22,内喷枪26和喷内粉箱20,内喷枪行走箱22位于相应移动小车9的外侧,内喷枪行走箱22的底部设置有行走轮且行走轮与工序轨道11相匹配,内喷枪行走箱22的中部设置有固定管23,固定管23上套接有延长管25,延长管25的一端端部固定有内喷枪26,延长管25的一端通过连接管与喷内粉箱20相连接,固定管23的管壁上下两侧固定有两组调节螺栓21,内喷枪行走箱22的下部固定有底板24,调节螺栓21与底板、内喷枪行走箱22的上部螺纹连接,调节螺栓21的旋进或旋出进而调节固定管23距离底板24的高度,即调节了内喷枪距离地面的高度以使内喷枪26适应不同管径的钢管并确

保内喷枪26悬于此钢管的圆心处,喷内粉箱20内设置有泵箱,泵箱驱动粉末顺着延长管25、内喷枪26喷出,延长管25为钢制品。

[0057] 粉末回收装置包括接粉槽5,接粉槽5固定于工序轨道11之间,接粉槽5位于钢管的正下方,工作箱13跨在接粉槽5的上方,外喷枪14喷出的粉末部分落于接粉槽5内,接粉槽5的中部、两端分别一体成型设置有集粉口29,接粉槽5的截面为半圆状,接粉槽5的底部插合连接有导流管30,多个导流管30通过回收管31串联,回收管31与回收箱18相连接,护板15的半圆槽的两侧一体成型的设置有挂环28,挂环28上钩挂有橡胶刮板,橡胶刮板呈半圆状,橡胶刮板随着两个工作箱运动进而将接粉槽内的粉末推入到集粉口29附近,回收箱18内的风机的吸力将吸粉刷辊17、接粉槽5上的粉末吸入回收箱18并落入到落粉仓内。

[0058] 管道并排移动装置包括两组横向导轨35和两个转移小车36,转移小车36的底部设置有行走轮且行走轮与横向导轨35相匹配,移动小车9的外侧固定有液压缸32,液压缸32上通过液压驱动有液压杆,液压杆的端部轴连接有从动轮33,液压杆的重心位于钢管4的圆心的一侧,转移小车36的中部一体成型的设置有承接槽,承接槽内粘接有弹性垫层38,转移小车36的一侧一体成型的设置有导向臂34,导向臂34呈弧状且缓慢形变延伸至承接槽,导向臂34的下部固定连接有支撑架37,转移小车36的导向臂能够与转动轮6相切,液压缸驱动液压杆升起并使从动轮顶起钢管4且使钢管4朝向导向臂偏移滚动,钢管落入到承接槽后,通过转移小车将钢管送入固化箱39,固化箱39与工序轨道11并排设置以减少生产线的总长度,固化箱39上设置有燃气进管40。

[0059] 工作箱上、内喷枪行走箱上均设置有步进电机(即行走电机27),用于驱动其运动或后退。

[0060] 步骤D的工作步骤为:

[0061] 首先,根据钢管长度调节两个移动小车的间距,并将移动小车通过卡块固定到工序轨道上;根据钢管管径的粗细调节每个移动小车的电机座之间的距离,调节内喷枪行走箱上的调节螺栓,使内喷枪位于此种钢管的圆心处,中频加热后的钢管通过天车吊入到移动小车的转动轮的坡口处,钢管转动电机同步、同向运动,钢管随着转动轮的转动原地旋转;

[0062] 其次,使两个工作箱位于钢管的两端,内喷枪位于钢管的两端,两个内喷枪行走箱对进且对进的时间差为5-10s,两个工作箱对进且对进的时间差为5-10s,两个内喷枪行走箱、工作箱的行进距离均设定为钢管长度的 $1/2+15\text{cm}$,即、内喷枪行走箱、工作箱运动到钢管中部+15cm处,接着回位;因行进存在时间差,其中一个内喷枪行走箱、工作箱回位后,另一个内喷枪行走箱、工作箱已经行进到接近钢管长度的 $1/2$ 处,将接缝处重复喷涂。

[0063] 最后,将转移小车顺着横向导轨运动至横向比与转动轮相切,液压缸驱动液压杆升起,因液压杆的重心位于钢管的圆心的一侧,从动轮顶起钢管且使钢管朝向导向臂偏移滚动,钢管滚落至承压槽内,在使用动力机构或使用人力推动两组转移小车将涂塑后钢管送入固化箱内,燃气进管供气进行固化作业。

[0064] 本发明采用静电热喷涂法进行粉末喷涂,即利用高压静电电晕电场原理,将被涂覆钢管接地作为正极,内、外喷枪喷头接高压负电极,使喷枪与钢管之间形成一个强劲电场,钢管经中频感应线圈加热后,泵箱产生压缩空气将粉末从喷内粉箱、喷外粉箱送到喷枪喷出,在喷头上的针形电板产生电晕放电,使流经的粉末带有负电荷,在静电场和运载气体

的双重作用下,定向飞至钢管内表面,随即成为熔融状态;再将管道送入固化炉内烘烤固化,温度控制在225-260℃;自然降温,加强粉末的附着力。即成为涂塑管。

[0065] 比较实验:

[0066] 以生产8m的聚氯乙烯喷涂管道为例,使用背景技术CN101823044A作为第一组。本发明作为第二组。采用一根内喷枪,一组外喷涂装置从一端行进到另一端的作业方式为第三组。每组加工十根,比较列表如下:

[0067]

组别	单个管加工平均时间	内喷涂效果	外喷涂效果	粉末用量	生产线长度或厂房长度
第一组	15min	有断层,不均匀	底部稀薄或无	40kg	需要15米
第二组	5min	均匀,中间有重复喷涂处15cm	均匀,中间有重复喷涂处15cm。	20kg	需要16米
第三组	10min	因内喷枪颤动,7m以后,不均匀	均匀	30kg	需要25米

[0068] 综上,本发明方法简单,使用方便,能够提高生产效率,避免喷枪颤动,喷粉均匀且粉末利用率高。1、本发明采用对进的方式,且对进存在时间差,使每组内喷枪、外喷枪均到达钢管1/2+15cm距离处,即存在15cm的重复喷涂处,既节省了一般的喷涂时间,提高了工作效率的同时又能够使接缝处完美对接。2、本发明采用对进的方式,即刚性的内喷枪可以为传统喷枪的一半长度,以12米钢管内喷涂为例,若12米的延长管固定内喷枪,随着运动,延长管端部颤动严重,大大影响管内的喷涂质量。而采用对进方式,减少了延长管一半的距离,即延长管6米即可实现,颤动明显减少,管内喷涂质量好。3、本发明在外喷的同时通过吸粉刷辊回收,对于落入到接粉槽内的通过集粉口回收,大大减少了粉末的浪费情况。(管内的多余粉末好收集,只用从一侧吹到另一侧即可,而且位于管内,不会出现污染的情况,而管外的粉末容易沾染灰尘、铁屑等,所以重点在于管外粉末的回收再利用。)采用并列的方式转移钢管,无需架设天车,减少设备投入成本,减少生产线的长度即减少厂房长度,减少厂房建设成本,建设生产线生产成本减少20-25%。

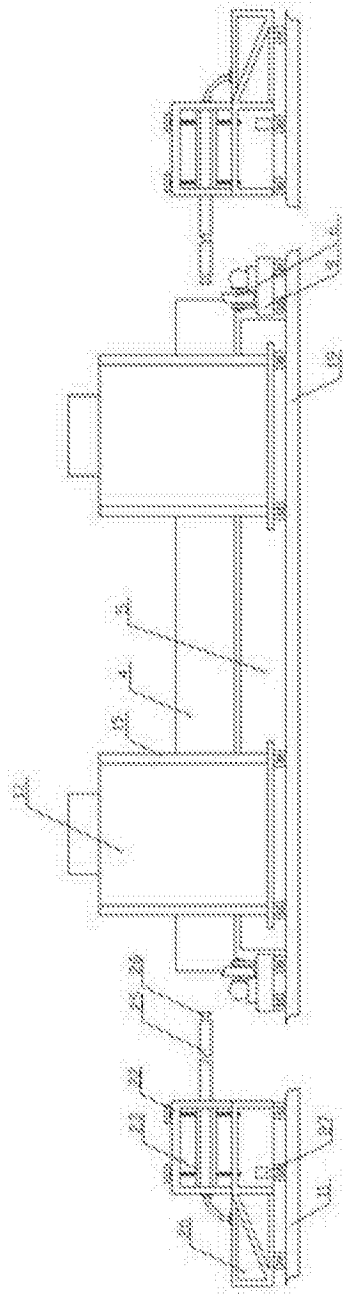


图1



图2

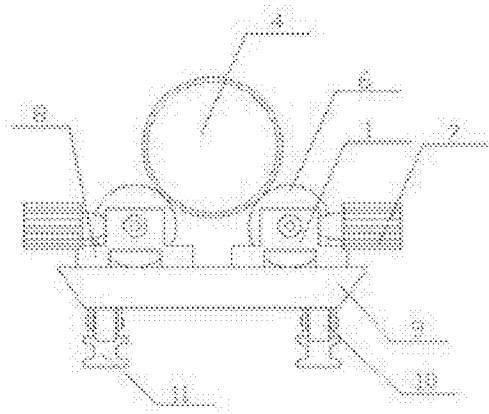


图3

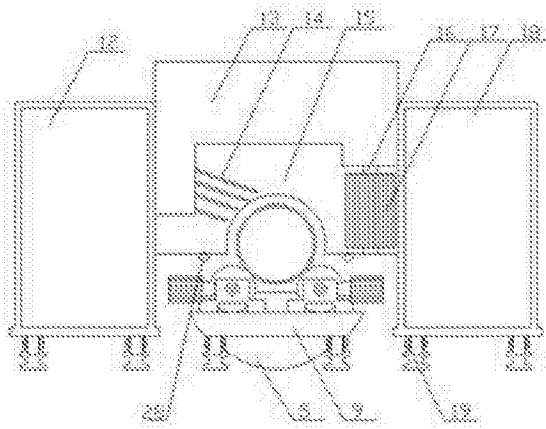


图4

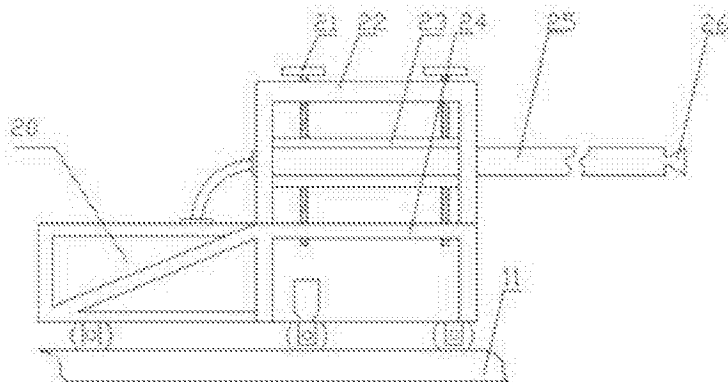


图5

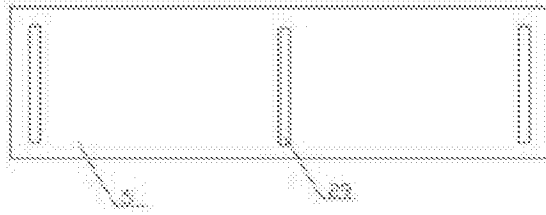


图6

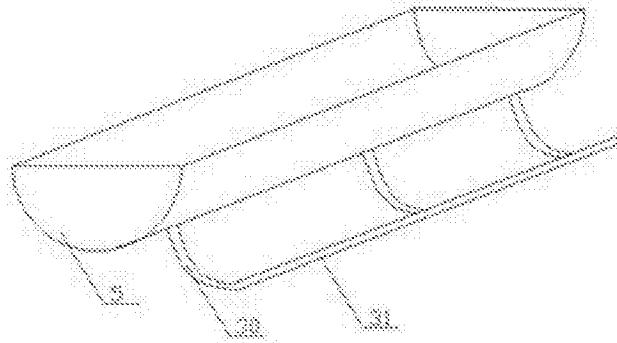


图7

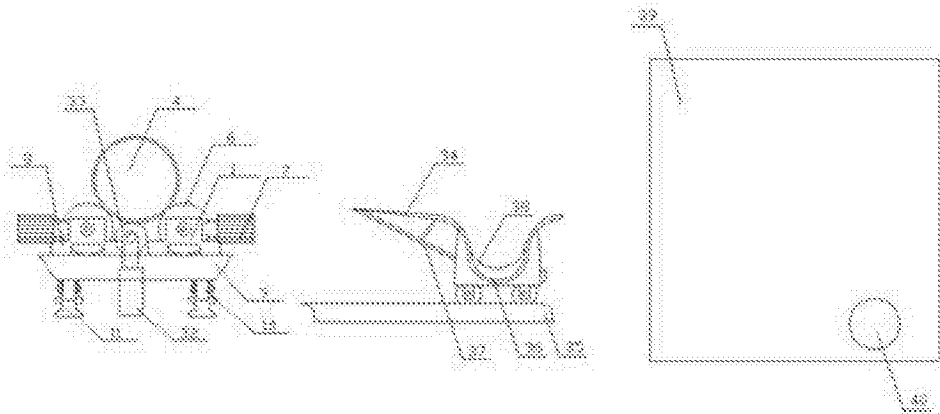


图8

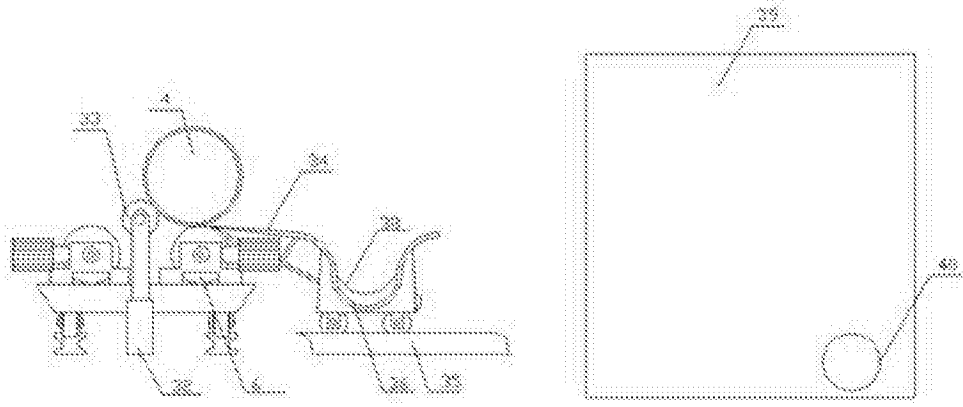


图9