(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107672960 A
(43)申请公布日 2018.02.09

(21)申请号 201710983443.0

(22)申请日 2017.10.20

(71)申请人 山东大学
地址 250061 山东省济南市经十路17923号

(72)发明人 崔峥 程林 陈兆友 张俊凯 屠剑 张波 齐双强 贾裕祥 唐涛

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
代理人 李圣梅

(51)Int.Cl.
B65D 88/74(2006.01)
E01C 19/08(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

功率自动调节的沥青车载电加热装置、系统及其加热方法

(57)摘要

本发明公开了功率自动调节的沥青车载电加热装置、系统及其加热方法，包括耐热套管，所述耐热套管中插入有电加热辐射管，所述耐热套管与电加热辐射管采用固定方式连接；电加热辐射管能够实现自动调节功率产生相应功率下的热能继而让热量辐射给耐热套管的管壁从而加热耐热套管周围的沥青。本发明采用功率自动调节的方式，可有效控制金属套管的温度，避免出现高温使沥青结焦，同时避免了功率的浪费。



CN 107672960 A

1.功率自动调节的沥青车载电加热装置，其特征是，包括耐热套管，所述耐热套管中插入有电加热辐射管，所述耐热套管与电加热辐射管采用固定方式连接；

所述电加热辐射管能够实现自动调节功率产生相应功率下的热能继而让热量辐射给耐热套管的管壁从而加热耐热套管周围的沥青。

2.如权利要求1所述的功率自动调节的沥青车载电加热装置，其特征是，所述电加热辐射管的内芯电阻丝采用U型轴向排列且端部焊接方式，末端留有接线柱。

3.如权利要求1所述的功率自动调节的沥青车载电加热装置，其特征是，所述耐热套管为金属套管。

4.如权利要求1所述的功率自动调节的沥青车载电加热装置，其特征是，所述电加热辐射管和耐热套管采用法兰连接。

5.如权利要求1所述的功率自动调节的沥青车载电加热装置，其特征是，所述电加热辐射管为鼠笼式电加热辐射管，所述鼠笼式电加热辐射管包括绝缘陶瓷片，所述绝缘陶瓷片上套装有鼠笼式发热体，所述鼠笼式发热体缠绕有电阻丝，所述电阻丝与接线引出棒相连，所述接线引出棒上还设置有绝缘陶瓷盖以实现鼠笼式电加热辐射管与耐热套管的配合连接。

6.功率自动调节的沥青车载电加热系统，其特征是，该系统包括至少一个如权利要求1-5任一所述的功率自动调节的沥青车载电加热装置，所述电加热装置均通过接线柱连接至配电柜。

7.如权利要求6所述的功率自动调节的沥青车载电加热系统的加热方法，其特征是，包括：

使用时分别预先设定一个辐射管加热温度和危险温度，然后电加热辐射管开始自动加热，沥青温度距设定辐射管加热温度较远时，使用100％功率加热，当温度接近设定辐射管加热温度时，调整功率使其下降，距离设定辐射管加热温度越近，对应的功率越小，达到设定辐射管加热温度以后，保持一个较低的设定功率加热，此时电加热辐射管温度变化缓慢，稳定加热，当达到危险温度，停止加热。

8.一种沥青运输罐车，其特征是，所述沥青运输罐车上安装有权利要求6所述的功率自动调节的沥青车载电加热系统，其中，在罐车一端底部开设有若干个法兰孔，所述法兰孔的位置相对于中心线对称布置，所述法兰孔中插入所述耐热套管，所述耐热套管末端焊接在罐车上。

功率自动调节的沥青车载电加热装置、系统及其加热方法

技术领域

[0001] 本发明涉及沥青加热技术领域，特别是涉及功率自动调节的沥青车载电加热装置、系统及其使用方法。

背景技术

[0002] 沥青是重要的道路工程材料。由于用户使用需要，沥青需要从产地运输到用户所在地，通常运输距离较远。在经过远距离运输后，沥青凝结为固态，流动性差，无法卸载，需加热使其具有一定的流动性才可以进行卸车。国内常用的沥青加热技术普遍采用的是沥青罐内内置火管，用柴油、天然气加热沥青，通过其燃烧产生高温烟气，通过热交换装置(火管)，与低温被加热的沥青实现热交换进而完成加热过程的，通常称之为明火加热或火管加热。

[0003] 上述明火直接加热技术存在的技术问题是：加热设备简单、操作容易，但加热慢，火管中火焰温度不均匀，高温部分沥青容易结焦，大量热量随烟气排出因而能耗高、热效率低，同时严重污染环境，操作过程伴随着一定的危险性。

[0004] 现有技术中还存在：国内采用的导热油技术能做到均匀加热，但设备比较复杂，还需考虑导热油泄漏问题。

[0005] 国外铁路沥青罐车也通常采用蒸汽加热方式，蒸汽加热方式是以燃油或电能驱动小型蒸汽发生器，通过水作为介质对沥青进行二次换热，但这种方式一般在较低压力下运行，难以获得较高温度，因此系统循环热效率非常低，通常在30％-40％。

[0006] 综上所述，现有技术中对于沥青车载加热所存在的技术问题，尚缺乏有效的解决方案。

发明内容

[0007] 为了解决现有技术的不足，本发明提供了功率自动调节的沥青车载电加热装置，即采用电辐射管加热方式，该方式可以实现加热功率自动调节，工作温度可控，且拥有热效率高、无污染、安全性好的优点。同时设备简单，检修维护方便，非常适合工程使用。

[0008] 功率自动调节的沥青车载电加热装置，包括耐热套管，所述耐热套管中插入有电加热辐射管，所述耐热套管与电加热辐射管采用固定方式连接；

[0009] 所述电加热辐射管能够实现自动调节功率产生相应功率下的热能继而让热量辐射给耐热套管的管壁从而加热耐热套管周围的沥青。

[0010] 进一步的，所述电加热辐射管的内芯电阻丝采用U型轴向排列且端部焊接方式，末端留有接线柱。

[0011] 进一步的，所述耐热套管为金属套管。

[0012] 进一步的，所述电加热辐射管和耐热套管采用法兰连接。

[0013] 进一步的，所述电加热辐射管为鼠笼式电加热辐射管，所述鼠笼式电加热辐射管包括绝缘陶瓷片，所述绝缘陶瓷片上套装有鼠笼式发热体，所述鼠笼式发热体缠绕有电阻

丝，所述电阻丝与接线引出棒相连，所述接线引出棒上还设置有绝缘陶瓷盖以实现鼠笼式电加热辐射管与耐热套管的配合连接。

[0014] 本发明还公开了功率自动调节的沥青车载电加热系统，该系统包括至少一个上述功率自动调节的沥青车载电加热装置，所述电加热装置均通过接线柱连接至配电柜。

[0015] 本发明还公开了功率自动调节的沥青车载电加热系统的加热方法，包括：

[0016] 使用时分别预先设定一个辐射管加热温度和危险温度，然后电加热辐射管开始自动加热，沥青温度距设定辐射管加热温度较远时，使用100％功率加热，当温度接近设定辐射管加热温度时，调整功率使其下降，距离设定辐射管加热温度越近，对应的功率越小，达到设定辐射管加热温度以后，保持一个较低的设定功率加热，此时电加热辐射管温度变化缓慢，稳定加热，当达到危险温度，停止加热。

[0017] 本发明还公开了沥青运输罐车，所述沥青运输罐车上安装有上述功率自动调节的沥青车载电加热系统，其中，在罐车一端底部开设有若干个法兰孔，所述法兰孔的位置相对于中心线对称布置，所述法兰孔中插入所述耐热套管，所述耐热套管末端焊接在罐车上。

[0018] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0019] (1)本发明整体加热装置加热时，电辐射加热管不与沥青直接接触具有较高的安全性。

[0020] (2)本发明整体加热装置电加热辐射管的功率可调，温度可控，避免功率浪费。有效改善加热效率，提高加热速度。

[0021] (3)本发明电加热辐射管可独立调节温度，电加热辐射管与耐热套管可拆卸，具有良好维护检修性。

[0022] (4)本发明采用加热系统设计，设置有相应的配电柜，操作简便。

附图说明

[0023] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。

[0024] 图1为电加热辐射管结构示意图；

[0025] 图2为耐热套管结构示意图；

[0026] 图3为罐车内电加热装置布置图；

[0027] 图中，1.绝缘陶瓷盖；2.接线引出棒；3.电阻丝；4.刚玉绝缘陶瓷片；5.鼠笼式发热体；6.金属套管。

具体实施方式

[0028] 应该指出，以下详细说明都是例示性的，旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明，本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0029] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0030] 正如背景技术所介绍的，现有技术中存在沥青车载加热所存在的技术问题不足，为了解决如上的技术问题，本申请提出了功率自动调节的沥青车载电加热装置、系统及其加热方法。

[0031] 本申请的一种典型的实施方式中，提供了功率自动调节的沥青车载电加热装置，该功率自动调节的沥青车载电加热装置中包括金属套管，金属套管中再插入鼠笼式电加热辐射管，鼠笼式电加热辐射管和金属套管采用法兰连接，其中鼠笼式电加热辐射管内芯采用电阻丝U型轴向排列端部焊接方式，末端留有接线柱。

[0032] 本申请中金属套管6需要与罐车本体进行连接，主要起到支撑和隔离电加热辐射管的作用，该套管与罐车内运输介质(沥青)直接接触，因此必须是金属材质，目前电加热辐射管一般采用不锈钢金属套管。

[0033] 电加热辐射管的结构有多种，通常有芯子式螺旋状电辐射管，外骨架式螺旋状电辐射管和鼠笼式电辐射管。优选的实施例子中，本申请选用目前国内外采用较多的是鼠笼式电辐射管结构，技术比较成熟且使用寿命较长。

[0034] 鼠笼式电加热辐射管的结构如图1所示，鼠笼式电加热辐射管包括刚玉绝缘陶瓷片4，所述刚玉绝缘陶瓷片4上套装有鼠笼式发热体5，所述鼠笼式发热体5缠绕有电阻丝3，所述电阻丝3与接线引出棒2相连，所述接线引出棒2上还设置有绝缘陶瓷盖1以实现鼠笼式电加热辐射管与耐热套管的配合连接。

[0035] 金属套管6的结构如图2所示，金属套管6用于插入鼠笼式电加热辐射管。

[0036] 本申请的另一种实施例中，还公开了功率自动调节的沥青车载电加热系统，该系统包括至少一个上述功率自动调节的沥青车载电加热装置，所述电加热装置均通过接线柱连接至配电柜，每台罐车配备1台配电柜，配电柜置于地面，电缆长度视需要而定。

[0037] 上述系统热能辐射给管壁，再加热周围沥青，辐射管温度可以根据设定温度自动调节，实现温度可控，避免了功率的浪费，避免出现高温使周围沥青结焦。并且可根据罐车的运行情况灵活调节加热方式，电辐射管检修更换方便。

[0038] 本申请的再一种实施例中，还公开了沥青运输罐车，所述沥青运输罐车上安装有上述功率自动调节的沥青车载电加热系统，其中，在罐车一端底部开设有若干个法兰孔，所述法兰孔的位置相对于中心线对称布置，法兰孔中插入所述耐热套管，所述耐热套管末端焊接在罐车上。

[0039] 上述运输罐车在实施时具体的：在罐车一端底部开设5个法兰孔，法兰孔的位置相对于中心线对称布置，法兰孔中插入金属套管，金属套管末端焊接在罐车上。

[0040] 上述方案中，电辐射加热管单根功率大，使用寿命长，每根电辐射管都可独立调节功率，也可单独开启其中几根，加热灵活，做到了可以根据天气状况，罐车运行时间而调整加热方案，节能环保。电辐射加热管的更换维修也很简便，如有损坏，只需将故障的电辐射管从金属套管中抽出更换即可。

[0041] 本申请的又一种实施例中，公开了上述系统的加热方法，采用电辐射加热方式，电流流经高电阻率的电阻丝产生热能，这一过程在金属套管中进行，金属套管具有耐热性，让热量辐射给金属套管的管壁从而加热周围的沥青，鼠笼式电加热辐射管不与沥青直接接触。

[0042] 上述系统在加热时可以做到功率自动调节，使用时预先设定一个辐射管加热温度

和危险温度，然后鼠笼式电加热辐射管开始自动加热，沥青温度距设定温度较远时，使用100％功率加热，当温度接近设定温度时，功率开始下降，距离设定温度越近，功率越小，达到设定温度以后，依然保持一个较低的功率加热，此时辐射管温度变化缓慢，稳定加热。倘若达到危险温度，加热会立刻停止。

[0043] 上述系统的功率自动调节的方式，可有效控制金属套管的温度，避免出现高温使沥青结焦，同时避免了功率的浪费。沥青受热达到软化温度后开始软化具有一定流动性，使得周围固态沥青不断形成塌陷，甚至脱落，脱落的沥青块与沥青流体混合，形成封闭空间的自然对流，以达到快速加热整个罐车沥青的目的。

[0044] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。



图1

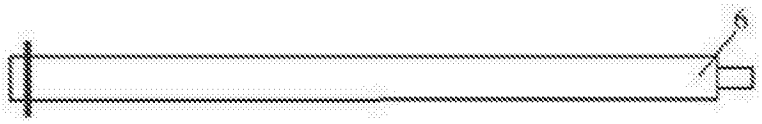


图2

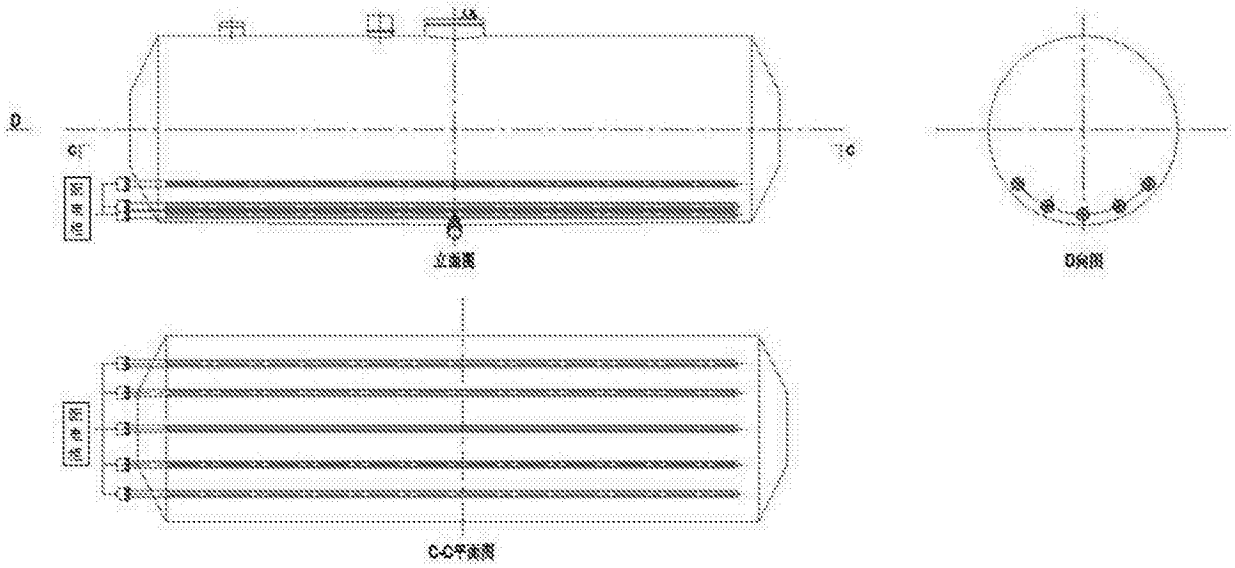


图3