(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 202708352 U
(45)授权公告日 2013.01.30

(21)申请号 201220378448.3

(22)申请日 2012.08.01

(73)专利权人 四川泓锦工贸有限责任公司
地址 610000 四川省眉山市仁寿县视高经济开发区

(72)发明人 杨电云

(74)专利代理机构 成都金英专利代理事务所（普通合伙） 51218
代理人 袁英

(51)Int.Cl.
F16L 9/12(2006.01)
B32B 1/08(2006.01)
B32B 27/30(2006.01)

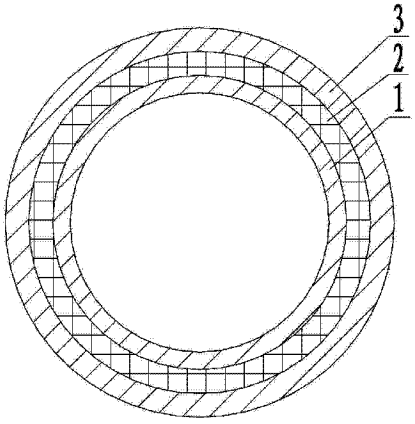
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

PE160级纤维增强聚乙烯管材

(57)摘要

本实用新型公开了PE160级纤维增强聚乙烯管材，它包括高密度聚乙烯内层管(1)、高密度聚乙烯外层管(3)和纤维增强聚乙烯中层管(2)，纤维增强聚乙烯中层管(2)设置于高密度聚乙烯内层管(1)与高密度聚乙烯外层管(3)之间，且相邻管层之间紧密结合。本实用新型的有益效果是：在两层高密度聚乙烯管层之间加入了一层纤维增强聚乙烯中层管，与普通PE管材相比，相同壁厚的管材压力提高一倍，节能减排，提高工作压力，更安全可靠，具有优异的环刚度和良好的强度与韧性，及重量轻、耐冲击性强、不易破损等特点。



CN 202708352 U

1.PE160 级纤维增强聚乙烯管材，其特征在于：它包括高密度聚乙烯内层管（1）、高密度聚乙烯外层管（3）和纤维增强聚乙烯中层管（2），纤维增强聚乙烯中层管（2）设置于高密度聚乙烯内层管（1）与高密度聚乙烯外层管（3）之间，且相邻管层之间紧密结合。

2. 根据权利要求 1 所述的 PE160 级纤维增强聚乙烯管材，其特征在于：所述的高密度聚乙烯内层管（1）与高密度聚乙烯外层管（3）的管壁厚之比为 1:1 ～ 1.5，所述的高密度聚乙烯内层管（1）与纤维增强聚乙烯中层管（2）的管壁厚之比为 1:1 ～ 3。

PE160 级纤维增强聚乙烯管材

技术领域

[0001] 本实用新型涉及聚乙烯管材技术领域，特别是 PE160 级纤维增强聚乙烯管材。

背景技术

[0002] 高密度聚乙烯(High Density Polyethylene，简称为“HDPE”)，是一种结晶度高、非极性的热塑性树脂，柔软而且有韧性，但比 LDPE 略硬，也略能伸长，无毒，无味。PE 具有优良的耐大多数生活和工业用化学品的特性，且不吸湿并具有好的防水蒸汽性。HDPE 还具有很好的电性能，特别是绝缘介电强度高。但高密度聚乙烯的机械性能差，易变形，易老化，易发脆，易应力开裂，制约着 HDPE 的广泛应用。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服现有技术的缺点，提供一种热线膨胀系数小、增加了强度和刚度、物理力学性能优异的 PE160 级纤维增强聚乙烯管材。

[0004] 本实用新型的目的通过以下技术方案来实现：PE160 级纤维增强聚乙烯管材，它包括高密度聚乙烯内层管、高密度聚乙烯外层管和纤维增强聚乙烯中层管，纤维增强聚乙烯中层管设置于高密度聚乙烯内层管与高密度聚乙烯外层管之间，且相邻管层之间紧密结合。

[0005] 所述的高密度聚乙烯内层管与高密度聚乙烯外层管的管壁厚之比为 1:1 ～ 1.5，所述的高密度聚乙烯内层管与纤维增强聚乙烯中层管的管壁厚之比比为 1:1 ～ 3。

[0006] 本实用新型具有以下优点：本实用新型在两层高密度聚乙烯管层之间加入了一层纤维增强聚乙烯中层管，与普通 PE 管材相比，相同壁厚的管材压力提高一倍，节能减排，提高工作压力，更安全可靠，具有优异的环刚度和良好的强度与韧性，及重量轻、耐冲击性强、不易破损等特点。本实用新型管材其级别达到 PE160 级标准(PE160 级：管材在 20℃环应力 16MPa 安全使用 50 年)。其强度、刚度、韧性及热膨胀性能兼顾平衡，物理力学性能优异，热线膨胀系数小，减少了管材变形，可不用伸缩节，提高了管材的使用压力，增加了强度和刚度，性能优异，相比其他材料管，用更薄的壁厚即可达到使用要求，从而节约了的材料。本实用新型管材的物理化学性能指标与普通 PE 管对照如下：

[0007]

序号	指标项目	单位	PE80	PE100	PE160	优点
1	热线膨胀系数	$\times 10^{-4}$	1.95	1.95	0.53	减少管材变形可不用伸缩节
2	20℃环应力	Mpa	9.0	12.4	18	提高管材使用压力
3	拉伸强度	Mpa	350	550	980	增加强度
4	弯曲模量	Mpa	950	1250	2040	增加刚度
6	管材相同压力的 SDR 值	1.25MPa	11	13.6	21	降低壁厚节约材料能源

[0008] 本实用新型的优点具体包括：

[0009] 1、工程造价低：

[0010] 与钢管相比要节省成本 30 ～ 50%；与水泥管相比综合造价基本持平；与玻璃钢灰砂管相比，只需 1/5 的工程代价；与同类型的 HDPE 钢带缠绕管来比也可省掉 25% ～ 50%。工程维修费用也极低，是其它管材的 1/5 费用。

[0011] 2、管材承压能力强：

[0012] 本实用新型与普通 PE 管材相比，相同壁厚工作压力提高一倍，而且膨胀系数低长期使用不变形，抗压能力强可在 0.4MPa 至 2.5MPa 之间据客户不同的使用要求来选择使用不同的等级。

[0013] 3、密度高、重量轻：

[0014] 基料 HDPE 是高密度聚乙烯的英文缩写，分子量为 7 万～ 30 万，密度为 0.941 ～ 0.965，重量轻，是钢管的 1/8，是水泥管的 1/10，可大大降低运输费用和安装时的吊装费用。

[0015] 4、耐化学腐蚀：

[0016] 聚乙烯为惰性材料，可耐酸、碱、盐等各种化学介质的侵蚀，无电化学腐蚀，其本身就是极好的防腐材料。

[0017] 5、抗震性特好：

[0018] 本实用新型管材对地下运动所产生的地面沉降，有很好的抵抗能力，(特别是地震)在 1995 年日本神户大地震中，PE 燃气管，给水管，排污管是唯一幸免的管道系统。从此后日本地下直埋的管道都采用 PE 管。国内云南保山区在 2001 年 4 月 10 日、12 日发生了 5.9 级地震，有两路 PE 管安然无恙，其余的地下管道全部损坏，所以 PE 材料是目前抗震性能最好的管道。

[0019] 6、具有优良的卫生性能：

[0020] PE 材料的分子结构是(CH2)一个碳二个氢，即使将它分解也安全无毒，PE 材料属于食品卫生级的，用于低压供水系统，无二次污染。

[0021] 7、内壁光滑，水阻小，不结垢：

[0022] 本实用新型管材的内壁很光滑，内壁绝对粗糙度 K 值不超过 0.01mm，而钢管球墨铸铁管 K=0.06mm，金属管道经过 10 年的运行，K 值将增至 5 ～ 10 倍(结垢造成的)。而 PE 材料的分子表面不带正、负电荷，水中带电荷的杂质就不会附着在管壁上，就不会结垢，所以流量也大。PE 管和金属管同样大的管径，在同样压力的情况下 PE 管的流量要大 1/4。

[0023] 8、特好的耐低温性能：

[0024] 本实用新型的工作温度可在 -40℃～ 60℃，长期工作温度不超过 45℃，工作温度的范围很宽，可以在 -30℃的严寒也能施工。

[0025] 9、优良的抗冲击性能：

[0026] 在目前市场所有的塑料管 PVC、PP、ABS、PB、PE 和本实用新型所述的管材中，本实用新型所述的管材的抗冲击强度最佳，通过试验，本实用新型管材的冲击强度是 PVC 的 10 倍，是 PP 的 6 倍，是 PE 的 2 倍。

[0027] 10、很好的电绝缘性能：

[0028] PE 分子链绝大部分由亚甲基（-CH2-）组成，不含极性基团，因而具有十分优异的介电性能。电流频率为 50 ～ 100HZ 范围内，HDPE 的介电常数及介质损耗角正切都与电流频率无关，因此特别适合作为高频率电源、电器的绝缘材料。PE 是一种很好的绝缘材料，电线电缆的外皮绝缘层，基本上都采用 PE 来做的。PE 双壁波纹管可作为电缆的直埋护套管或浇铸在混凝土里面，作为电缆护套管的市场很走俏。各种性能指标比 PVC 电缆套管要强很多。

[0029] 11、具有良好的密封性能，不渗漏：本实用新型管材的连接方式有二种：⑴承插口连接，⑵哈夫卡压接；这二种连接方法都可以做到基本不渗漏，因为都是比较传统的连接方式了。在国外使用下都很成功、很成熟了。国内也有好多工程使用了，根据使用下来的情况看都比较好。渗漏率可以控制在 2% 之内，有效地控制了地下水资源的污染。

[0030] 12、使用寿命长：HDPE 原料经过蠕变、氧化等外界影响后，寿命至少能保持 50 年。

[0031] 13、绿色环保：HDPE 是一种环保材料，不会对社会等产生污染，且易回收。

[0032] 14、应用范围广：主要用于：城市的排水、排污工程、引流工程、农田灌溉、治沙工程、低压供水系统、市政排水、排污管道的改造、电线、电缆的埋地护套、矿用通风管等。还可以作为中央空调的通风管道和矿井的通风管道，使用场合面广、量大、用途广。

附图说明

[0033] 图 1 为本实用新型的结构示意图

[0034] 图中，1- 高密度聚乙烯内层管，2- 纤维增强聚乙烯中层管，3- 高密度聚乙烯外层管。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本实用新型做进一步的描述：

[0036] 如图 1 所示，PE160 级纤维增强聚乙烯管材，它包括高密度聚乙烯内层管 1、高密度聚乙烯外层管 3 和纤维增强聚乙烯中层管 2，纤维增强聚乙烯中层管 2 设置于高密度聚乙烯内层管 1 与高密度聚乙烯外层管 3 之间，且相邻管层之间紧密结合，采用一步法三层共挤成型。

[0037] 所述的高密度聚乙烯内层管 1 与高密度聚乙烯外层管 3 的管壁厚之比为 1:1 ～ 1.5，所述的高密度聚乙烯内层管 1 与纤维增强聚乙烯中层管 2 的管壁厚之比为比为 1:1 ～ 3。

[0038] 高密度聚乙烯内层管 1 和高密度聚乙烯外层管 3 采用普通高密度聚乙烯材料，纤

维增强聚乙烯中层管 2 采用高性能纤维增强聚乙烯材料。

[0039] 高性能纤维增强聚乙烯材料是以高密度聚乙烯 HDPE 树脂为基材，用超徽细纤维对聚乙烯进行增强，采用偶联剂对超徽细纤维进行表面改性（界面处理）、改善复合系相容性和良好分散工艺；采用增容剂促进不相容体系（接技）界面形态结构和性质的基础上，通过双螺杆挤出相容体系反应及共混技术，实现了同时对聚乙烯增强－增刚、降低线性膨胀系数，改善提高力学性能和热性能的目的，获得了一类给水用 PE160 级增强聚乙烯改性材料，用该材料和普通高密度聚乙烯材料实行三层共挤，得到 PE160 级纤维增强聚乙烯管材，该管材与普通 PE 管材相比，相同壁厚的管材压力提高一倍，节能减排，提高工作压力，更安全可靠，具有优异的环刚度和良好的强度与韧性，及重量轻、耐冲击性强、不易破损等特点。

[0040] 高性能纤维增强聚乙烯材料它包含以下组分，且各组分的重量比为：HDPE 树脂 100，无机刚性粒子 0.5 ～ 50，超微细纤维 1 ～ 40，功能性原料 0.05 ～ 10。所述的无机刚性粒子为平均粒度为 0.5 ～ 10μm 的碳酸钙、滑石粉、硅灰石、高岭土或平均粒度为 1 ～ 1000nm 的硅酸盐、硅灰石、滑石粉、二氧化硅及碳酸钙中的一种或多种。所述的超微细纤维为直径为 0.1 ～ 20μm 的尼龙、维纶、玻璃纤维和芳纶中的一种或多种。所述的功能性原料为抗氧剂、润滑剂、偶联剂、增溶剂和诱发剂中的一种或多种。

[0041] 高性能纤维增强聚乙烯材料的制备方法，它包括以下步骤：

[0042] A、选上述配方中的除超微细纤维外的原材料按照比例配制称量放入高混机中搅拌 3 ～ 15 分钟；

[0043] B、将步骤 A 中混合均匀的物料加入单螺杆或双螺杆挤塑机料筒中，设定挤塑机各工段的温度分别为：进料段 50 ～ 150℃，塑化 1 段 120 ～ 250℃，塑化 2 段 150 ～ 280℃，塑化 3 段 130 ～ 280℃，口模段 150 ～ 250℃，按上述参数设定好后开机，螺杆转速调至 100 ～ 500 转，进料速度调至 10 ～ 100 转，在纤维口喂入上述配方中按照比例称量的超微细纤维；

[0044] C、完成上述步骤后，正常牵丝冷却、切粒、烘干包装。

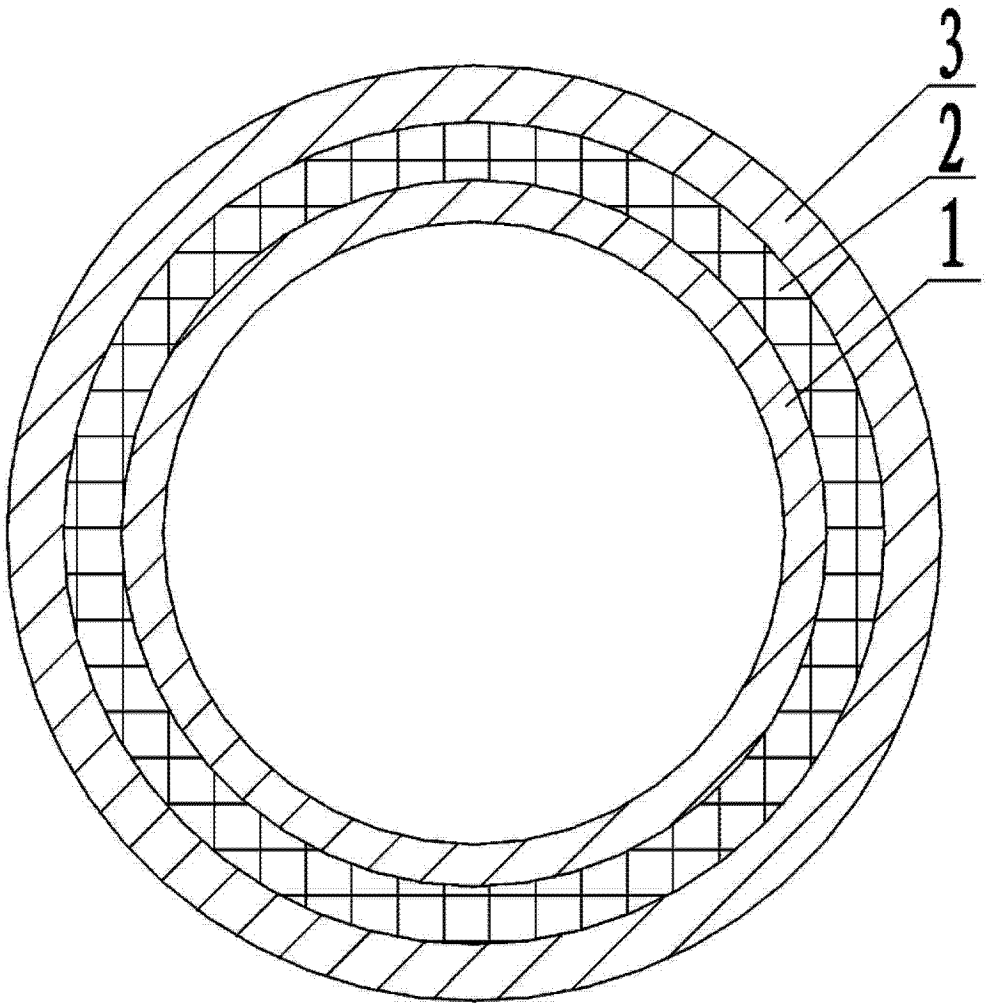


图 1