



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720091955.8

[45] 授权公告日 2008年6月25日

[11] 授权公告号 CN 201078234Y

[22] 申请日 2007.9.24

[21] 申请号 200720091955.8

[73] 专利权人 李明

地址 467000 河南省平顶山市矿工路中段南
10号楼18门

[72] 发明人 李明

[74] 专利代理机构 郑州天阳专利事务所
代理人 聂孟民

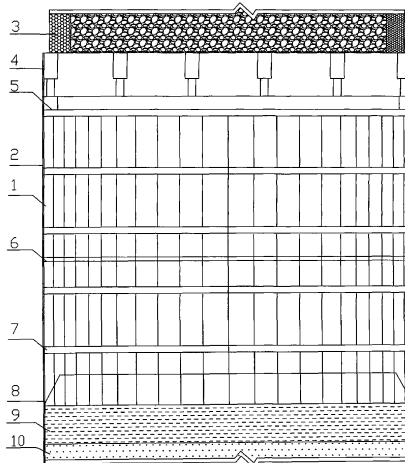
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称

立井施工过流砂层的整体液压钢板桩帷幕

[57] 摘要

本实用新型之目的就是提供一种立井施工过流砂层的整体液压钢板桩帷幕，可有效解决过流砂层的安全快速施工问题，其解决的技术方案是，由 U 型钢板桩咬口接成与井壁直径相吻合的钢板桩帷幕圆筒体，钢板桩帷幕圆筒体内面上焊装有扁钢固定圈，钢板桩帷幕圆筒体内有临时井圈，钢板桩帷幕圆筒体的上部有环形、柱塞形顶铁，环形顶铁上装有千斤顶，千斤顶根部顶在井壁砣下部，通过柱塞式液压千斤顶、环形顶铁把钢板桩帷幕整体连续顶进穿过粘土层下部的流砂层，本实用新型结构简单，是一种液压系统与隔水挡砂帷幕联合配套的装置，有效解决煤矿建设立井施工的流砂流入问题，确保生产安全，经济和社会效益巨大。



1、一种立井施工过流砂层的整体液压钢板桩帷幕，其特征在于，由U型钢板桩（1）的咬口（11）接成与井壁直径相吻合的钢板桩帷幕圆筒体，钢板桩帷幕圆筒体内面上焊装有扁钢固定圈（6），钢板桩帷幕圆筒体内有临时井圈（7），钢板桩帷幕圆筒体的上部有环形顶铁（5），环形顶铁（5）上装有千斤顶（4），千斤顶（4）根部顶在井壁砣（3）下部，通过柱塞式液压千斤顶（4）、环形顶铁（5）把钢板桩帷幕整体连续顶进穿过粘土层（9）下部的流砂层（10）。

2、根据权利要求1所述的立井施工过流砂层的整体液压钢板桩帷幕，其特征在于，所说的钢板桩帷幕圆筒体下部呈楔刃状（8），其刃角为30°。

3、根据权利要求1所述的立井施工过流砂层的整体液压钢板桩帷幕，其特征在于，所说的U型钢板桩（1）两边部有咬口（11），咬口内有膨胀橡胶止水条（12）。

4、根据权利要求1所述的立井施工过流砂层的整体液压钢板桩帷幕，其特征在于，所说的钢板桩帷幕圆筒体外有井壁网锚临时支护体（2）。

立井施工过流砂层的整体液压钢板桩帷幕

一、技术领域

本实用新型涉及煤矿建设立井施工过流砂时，用液压千斤顶把整体钢板桩帷幕顶入流砂层再开挖井筒流砂的一种综合配套的装置，即立井施工过流砂层的整体液压钢板桩帷幕，适用于通过地下流砂层的立井施工。

二、背景技术

长期以来，流砂在煤矿建设立井施工中一直被形象比喻成“拦路虎”，是因为在立井施工中穿过流砂层时常发生流砂埋井，并毁人亡造成重大经济损失的惨剧。因此，遇此情况通常选择传统的冻结法施工方案，已成定式不可撼动。但百米深的井筒每米表土段的冻结费用在 5—10 万元左右且双层钢筋混凝土井壁设计造价极高，有些深井冻结费用甚至高达上亿元，且井壁在开化过程中易发生漏水开裂。钻井法施工方案比冻结法可以降低造价 20%，因设备重达千吨以上仅适用 400 米深左右的井筒表土段施工，在淮南地区普遍采用。近年来，在立井表土段过砂土层开始尝试高压旋喷止水帷幕技术，但砂土层埋深超过 100 米，该施工工艺尚未过关。注浆固砂方案目前采用国内最新超细水泥在中粗砂层中注浆已取得了良好效果。但砂土层若是粉细砂，水泥颗粒大于粉细砂之间的间隙，因此，注浆固砂效果不佳。如何选用技术先进、经济合理、安全可靠的技术，攻克立井施工流砂埋井、表土段施工进度慢的建井难题呢？

三、实用新型内容

针对上述情况，本实用新型之目的就是提供一种立井施工过流砂层的整体液压钢板桩帷幕，可有效解决过流砂层的安全快速施工问题，其解决的技术方案是，利用桥梁钢板桩帷幕防水挡砂性能好的优势，根据基建矿井井筒施工空间小，地面大型打桩机械不能用于井下施工的实际，结合了单缸液压千斤顶和建筑施工机械小巧、灵活的特点，跨行业、跨领域综合了多专业的技术特点，按照隔水、堵水、截水的思路进行设计，把带咬口的 U 型钢板桩

拼成一个与井壁直径相吻合的圆筒用扁钢加固焊接成一个整体钢板桩帷幕，提高帷幕抗侧压能力。在砂土层开挖前用液压千斤顶连续顶进，一次把钢板桩帷幕顶入砂土层中并穿过 1m，然后开挖井筒防止流砂进入井筒，确保施工安全，因此，本实用新型结构是，由 U 型钢板桩咬口接成与井壁直径相吻合的钢板桩帷幕圆筒体，钢板桩帷幕圆筒体内面上焊装有扁钢固定圈，钢板桩帷幕圆筒体内有临时井圈，钢板桩帷幕圆筒体的上部有环形、柱塞形顶铁，环形顶铁上装有千斤顶，千斤顶根部（上部）顶在井壁砣下部（即混凝土井壁），通过柱塞式液压千斤顶、环形顶铁把钢板桩帷幕整体连续顶进穿过粘土层下部的流砂层。

本实用新型结构简单，是一种液压系统与隔水挡砂帷幕联合配套的装置，有效解决煤矿建设立井施工的流砂流入问题，确保生产安全，经济和社会效益巨大。

四、附图说明

图 1 为本实用新型的结构俯视图。

图 2 为本实用新型图 1 中 A-A 向剖面主视图。

图 3 为本实用新型 U 型钢板桩俯视图。

五、具体实施方式

以下结合附图对本实用新型的具体实施方式作详细说明。

由图 1、图 2 所示，本实用新型由 U 型钢板桩 1 咬口 11 接成与井壁直径相吻合的钢板桩帷幕圆筒体，钢板桩帷幕圆筒体内面上焊装有扁钢固定圈 6，钢板桩帷幕圆筒体内有临时井圈 7，钢板桩帷幕圆筒体的上部有环形顶铁 5，环形顶铁 5 上装有千斤顶 4，千斤顶 4 根部（上部）顶在井壁砣体 3 下部，通过柱塞式液压千斤顶 4、环形顶铁 5 把钢板桩帷幕整体连续顶进穿过粘土层 9 下部的流砂层 10。

为了保证施工顺利提高进流砂层的速度，钢板桩帷幕圆筒体下部呈楔刃状 8，其刃角为 $15-45^{\circ}$ ，最好为 30° ；

所说的 U 型钢板桩 1 两边部有咬口 11, 咬口内有膨胀橡胶止水条 12, 用于密封两 U 型钢板桩咬口扣合处, 防止漏水;

钢板桩帷幕圆筒体外有井壁网锚临时支护体 2。所说的临时井圈 7, 间距为 2M, 图 2 中给出 5 个 (即 5 道井圈), 扁钢固定圈 6 为加固钢板桩帷幕圆筒体, 数量据筒体长度确定, 其间距为 500mm, 图中仅给出一个。

本实用新型使用时, 按上述结构置于流砂层 10 上面的粘土隔水层 9 上面 (见图 2 所示)。

本实用新型在具体实施中的情况是:

材料: 选用国产牌号 Q235B500×150×10mmU 型冷弯钢板桩, 型材长度根据流砂层的厚度确定, 型材一般 15m 左右, 可焊接。惯性矩 2306m^4 抗弯钢度超过同类尺寸热轧工字钢近 2 倍, 屈服强度 $\geq 235\text{MPa}$, 抗拉强度为 375—500 MPa, 延伸率 $\geq 26\%$, 结构为带咬口的长扁 U 型钢板, 截面形状见钢板型材图 3。因其是竖立在井壁内, 尤如立桩, 故称钢板桩。

设备机具: 通过对 $\phi 9.5\text{m}$ 直径的井筒用 10m 长的钢板桩帷幕端部的切阻力和侧面摩阻力的计算, 帷幕的顶力可选用 31.5MPa 液压油泵两台。200T 单体液压千斤顶 10 台, 由于液压千斤顶顶进振动小, 可减少砂土层液化。液压系统通过分配器可保证所有工作的千斤顶同步顶进, 遇到特殊情况通过 O 型三位四通电磁换向阀启动任意三个千斤顶调偏。

用厚 20mm 钢板焊制 (200×250mm) 与帷幕同直径环形顶铁 5 一个。用直径 216mm 的钢管制作竖向长分别为 1.2m、2.4m 的顶铁各 10 个, 与环形顶铁配合使用。

钢板桩帷幕的组装与顶进: 按照井检孔柱状图砂土层深度, 遵循“有疑必探, 先探后掘”的原则, 打钻探明砂土层的准确埋深、厚度、固结状况和涌水量。并配套壁后注浆堵水措施, 逐步减少井筒涌水量, 少量井壁淋水实施截水措施, 给井筒施工创造良好的工作环境。在砂土层 1m 处停止掘进, 开始组装 U 型钢板桩、板桩接合处塞填吸水率达 300% 的橡胶止水条防止进水, 组

装钢板桩帷幕的井筒范围内。采取网锚喷临时支护，提供安全可靠的组装帷幕空间。井筒内的底层吊盘安装环形轨道和 2t 电动葫芦方便安装板桩。

在井壁砼中加入一天就可以达到设计抗压强度 90%的 QWH (A) 型早强剂，利用已浇筑好的井壁当后背，每次顶进 1.2m 后更换顶铁，顶进长度超过 2m，浇筑 2m 段高混凝土。循环往复直到板桩帷幕穿过砂土层 1m，开挖前打钻检查板桩帷幕止水效果，然后开挖。

井筒掘进开挖：YC—35 型液挖掘机具有“小、快、灵”且防爆的特点，在美国被形象地比喻成“山猫”、重不足 4 吨、配有破碎锤，遇砾石层可破碎，遇泥水可挖、装。是人工效率几十倍。钢板桩在顶进的过程中，万一碰上较大石块用“小挖”立即清除确保顺利通过。“小挖”在井筒中可挖出 2 米深的超前小井辅助降水，给施工提供了良好的工作环境，掘进速度比人工成倍提高。由于井下人少，安全隐患却大大减小。常规的吊盘稍加改进，留出挖掘机的预留孔。表土段施工完毕，“小挖”随即吊出地面。“小挖”的使用填补了国内立井施工表土段机械化不配套的空白。

综上所述，依靠科技进步，打破常规，敢于创新，综合多行业，多领域的新技术、新设备，新材料，新工艺，才创立了该项钢板桩完整配套的施工设备，是立井施工中、薄流砂层的一个突破和创新。煤矿建设地下水文地质条件复杂，不可预见因素多，该设备具有机动灵活，可操作性强的特点，与传统的冻结法施工同比，井筒施工可降低建设投资一千万左右，缩短工期半年以上，效益显著，安全可靠，技术在国内处于领先水平，同时还提高了企业自主创新能力和市场竞争力。

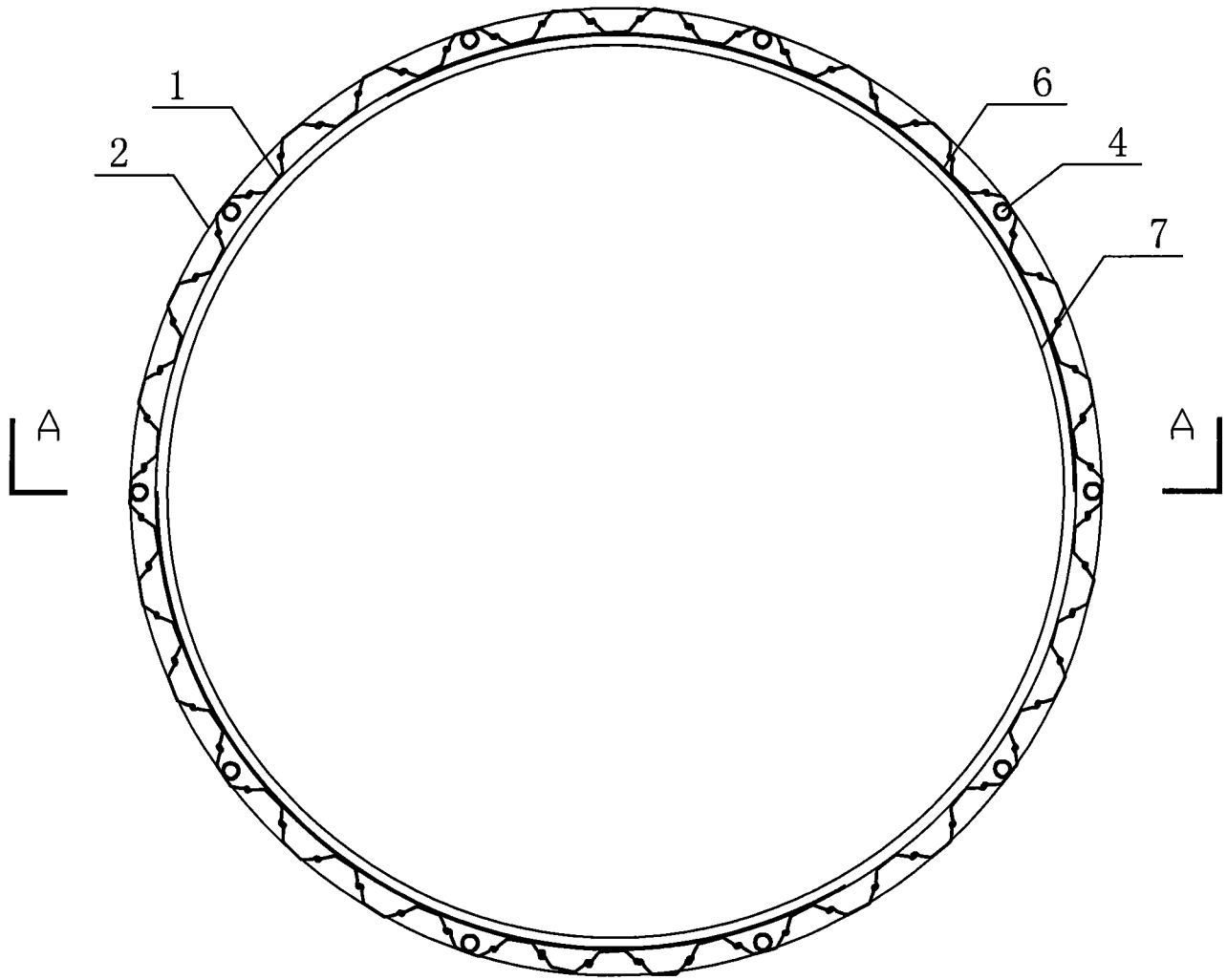


图1

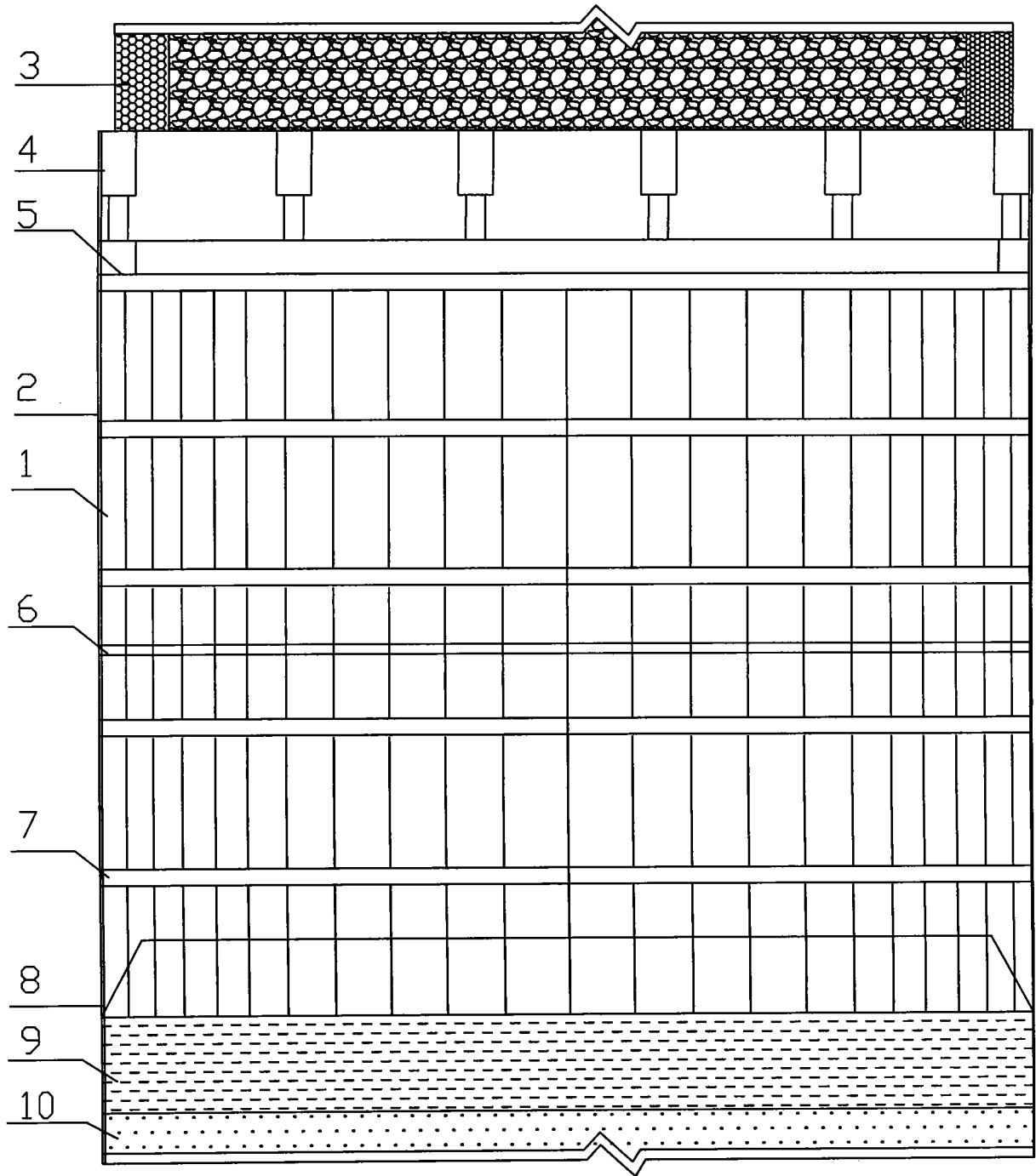


图2

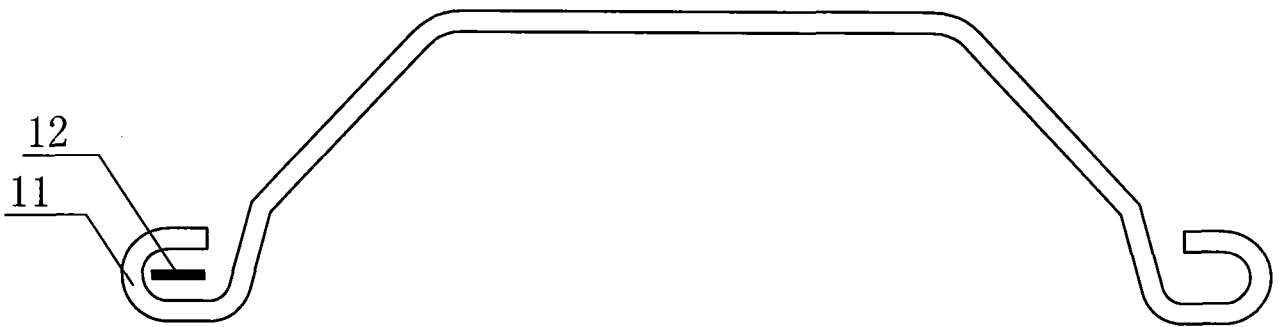


图3