

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E02B 7/06 (2006.01)

E02D 5/18 (2006.01)

E02D 31/10 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510119043.2

[43] 公开日 2006年7月26日

[11] 公开号 CN 1807764A

[22] 申请日 2005.11.30

[21] 申请号 200510119043.2

[71] 申请人 中水东北勘测设计研究有限责任公司
科学研究院

地址 130062 吉林省长春市北安路 2052 号

[72] 发明人 王德库 孙荣博 金正浩 苑润保
侯福江 吴春雷 王科峰 叶远胜
鞠连义

[74] 专利代理机构 吉林长春新纪元专利代理有限责
任公司

代理人 魏征骥

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称

土石坝沥青混凝土防渗心墙的浇筑施工方法

[57] 摘要

本发明涉及一种土石坝沥青混凝土防渗心墙的浇筑施工方法，属于土石坝防渗心墙的施工方法。包括下列步骤：a、铺设模板，b、铺设耐高温柔性布基材料，紧贴模板内侧铺设宽度略大于沥青混凝土铺筑厚度的高温柔性布基材料，c、铺筑过渡料及过渡料碾压，在模板外侧铺筑过渡料并将其碾压合格；d、铺筑沥青混凝土，e、滑动模板或拆除模板。优点在于：采用浇筑式沥青混凝土滑动模板或组装式活动模板方法施工的浇筑式沥青混凝土心墙，耐高温柔性布基材料紧贴沥青混凝土心墙两侧，由沥青混凝土心墙与耐高温柔性布基材料组成的复合式防渗体与过渡料间的接触面平整度较好、无相互侵占现象，保证了沥青混凝土心墙的有效防渗断面，铺设效果良好。

1、一种土石坝沥青混凝土防渗心墙的浇筑施工方法，包括下列步骤：

a.铺设模板，施工时将模板垂直铺设于心墙基座或已经建好的心墙上，使模板中线与心墙中心线完全重合，模板包括滑动模板或组装式活动模板；

b.铺设耐高温柔性布基材料，模板铺设完毕后，紧贴模板内侧铺设宽度略大于沥青混凝土铺筑厚度的高温柔性布基材料，高温柔性布基材料幅宽比模板高 8~10cm，

c.铺筑过渡料及过渡料碾压，在模板外侧铺筑过渡料并将其碾压合格；

d.铺筑沥青混凝土，往模板内铺筑沥青混凝土并使之密实；

e.滑动模板或拆除模板，滑动模板仓采用卷扬机或其他牵引设备牵引前进，继续下一段沥青混凝土铺筑；组装式活动模板则直接拆除，用于下一段沥青混凝土铺筑。

2、根据权利要求 1 所述的土石坝沥青混凝土防渗心墙的浇筑施工方法，还包括以下步骤：

f.保温养护

当施工环境温度低于-25℃~-15℃或风速为 2 级~5 级时应对沥青混凝土采取保温措施：用保温罩对沥青混凝土防渗心墙表面进行保温覆盖，或同时加保温棉被，保温罩采用矩形角钢框架包铁皮的拱型罩。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的土石坝沥青混凝土防渗心墙的浇筑施工方法，其特征在于：滑动模板仓包括碾压仓、铺膜仓和浇筑仓三部分，碾压仓内部焊接一定数量的支撑，铺膜仓设置铺膜转轴，在铺膜仓与浇筑仓之间设置逆向挡料板。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的土石坝沥青混凝土防渗心墙的浇筑施工方法，其特征在于：耐高温柔性布基材料采用聚酰胺纤维无纺布或聚丙烯腈纤维无纺布或聚酯纤维无纺布或涤纶耐高温无纺布。

5、根据权利要求 4 所述的土石坝沥青混凝土防渗心墙的浇筑施工方法，其特征在于：耐高温柔性布基材料耐高温的温度范围是 200℃~270℃。

土石坝沥青混凝土防渗心墙的浇筑施工方法

技术领域

本发明属于土石坝防渗心墙的施工方法。

背景技术

以往设计施工的浇筑式沥青混凝土防渗心墙的结构型式是采用沥青砂浆砌混凝土预制块作为沥青混凝土防渗心墙的副墙，在副墙中间浇筑自流平自密实沥青混凝土——浇筑式沥青混凝土。由于混凝土预制块墙具有一定的刚性，与柔性沥青混凝土防渗心墙的变形能力存在较大差异，当坝体受到库水压力产生较大变形时，柔性的浇筑式沥青混凝土防渗心墙将受到来自预制块的挤压剪切应力作用或因副墙预制块错动而被动拉裂，在一定程度上影响到防渗心墙的整体稳定性和防渗效果。

发明内容

本发明提供一种土石坝沥青混凝土防渗心墙的浇筑施工方法，以解决采用沥青砂浆砌混凝土预制块作为沥青混凝土防渗心墙的副墙，其整体稳定性和防渗效果差的问题。本发明采取的技术方案是：包括下列步骤：

a.铺设模板，施工时将模板垂直铺设于心墙基座或已经建好的心墙上，使模板中线与心墙中心线完全重合，模板包括滑动模板或组装式活动模板；

b.铺设耐高温柔性布基材料，模板铺设完毕后，紧贴模板内侧铺设宽度略大于沥青混凝土铺筑厚度的高温柔性布基材料，高温柔性布基材料幅宽比模板高 8~10cm，

c.铺筑过渡料及过渡料碾压，在模板外侧铺筑过渡料并将其碾压合格；

d.铺筑沥青混凝土，往模板内铺筑沥青混凝土并使之密实；

e.滑动模板或拆除模板，滑动模板仓采用卷扬机或其他牵引设备牵引前进，继续下一段沥青混凝土铺筑；组装式活动模板则直接拆除，用于下一段沥青混凝土铺

筑。

还包括以下步骤：

f.保温养护，当施工环境温度低于 $-25^{\circ}\text{C}\sim-15^{\circ}\text{C}$ 或风速为2级~5级时应对沥青混凝土采取保温措施：用保温罩对沥青混凝土防渗心墙表面进行保温覆盖，或同时加保温棉被，保温罩采用矩形角钢框架包铁皮的拱型罩。

本发明中滑动模板仓包括碾压仓、铺膜仓和浇筑仓三部分，碾压仓内部焊接一定数量的支撑，铺膜仓设置铺膜转轴，在铺膜仓与浇筑仓之间设置逆向挡料板。

本发明中高温柔性布基材料采用聚酰胺纤维无纺布或聚丙烯腈纤维无纺布或聚酯纤维无纺布或涤纶耐高温无纺布。

高温柔性布基材料耐高温的温度范围是 $200^{\circ}\text{C}\sim 270^{\circ}\text{C}$ 。

本发明的优点在于：采用浇筑式沥青混凝土滑动模板或组装式活动模板方法施工的浇筑式沥青混凝土心墙，耐高温柔性布基材料紧贴沥青混凝土心墙两侧，由沥青混凝土心墙与耐高温柔性布基材料组成的复合式防渗体与过渡料间的接触面平整度较好、无相互侵占现象，保证了沥青混凝土心墙的有效防渗断面，铺设效果好。采用耐高温柔性布基材料替代固定混凝土预制块模板后，沥青混凝土防渗心墙侧面平整度较好、心墙适应坝体变形能力增强、可适当降低浇筑式沥青混凝土施工温度。芯样检测结果表明，采用该方法施工的浇筑式沥青混凝土芯样孔隙率低于1%，可以满足坝体防渗要求。

实验例 本发明心墙采用无纺布替代固定混凝土预制块后的性能强度检测

进行施工模拟实验时布基材料选用大连恒大高新材料开发有限公司生产的涤纶耐高温无纺布，将其浸入 230°C 的沥青中3分钟仍无明显变形，其它性能检测结果如表1、表2所示。

表1 无纺布强度检测结果

单位面积质量 (g/100cm ²)	厚度 (mm)	拉伸强度				撕裂强度		CBR 顶破 强度 N
		纵向		横向		纵向	横向	
		强度 (N/5cm)	伸长率 (%)	强度 (N/5cm)	伸长率 (%)	强度 (N)	强度 (N)	
2.06	2.17	9.38	60.8	7.83	83.8	329.2	259.4	1855.87

表2 无纺布孔径试验结果

等效孔径			粒径	平均粒径	筛上平均值
0 ₅₀ (mm)	0 ₉₀ (mm)	0 ₉₅ (mm)	(mm)	(mm)	(%)
			0.30~0.212	0.256	99.9
0.1232	0.1781	0.2139	0.212~0.106	0.159	86.9
			0.106~0.075	0.0905	5.4

1) 检验滑动模板性能

将自行研制的滑动模板仓定位在试验场地上，两侧摊铺过渡料并碾压密实，用50装载机牵引滑动模板仓滑出过渡料体，考察滑动模板仓的刚度和行走方向是否满足施工需要，观察无纺布的铺入效果。

2) 施工过程

试验时用三道支撑分别固定浇筑仓两侧模板的上下部位将其组合成一个刚性整体，然后在整体模板两侧铺筑并碾压过渡料，待过渡料压实后取出模板底部支撑和上部支撑，通过沥青混合料下料斗向模内浇筑沥青混合料，然后滑动模板仓同时铺设耐高温无纺布，使无纺布留在沥青混凝土与过渡料之间。

试验结果表明，模板仓滑动时铺膜仓内的铺膜转轴转动灵便，施工后无纺布紧贴过渡料表面，铺设效果良好。滑模体刚度能够保证模板在碾压过渡料、仓体滑动、振捣沥青混凝土时不变形，因而在以后的施工中过渡料可以通仓碾压。由于浇筑式沥青混凝土不需要进行烘烤就可以确保沥青混凝土的层间结合良好，因此原设计的由碾压仓、铺膜仓和浇筑仓三部分组成的滑动模板仓在用于浇筑式沥青混凝土施工时可改为铺膜仓和浇筑仓两部分。

3) 施工效果

浇筑式沥青混凝土施工试验分为两部分进行，一是采用滑动模板仓在其两侧填筑过渡料，待过渡料碾压合格后浇筑满仓沥青混凝土，然后用 50 装载机牵引滑动模板仓前行，无纺布的铺设随模体的移动自动完成；二是采用活动模板人工装拆进行浇筑，在浇筑沥青混凝土之前，先将模板两侧的沥青混凝土防渗心墙过渡料碾压合格，在模板内侧人工铺设无纺布，然后再浇筑沥青混凝土。待沥青混凝土冷却后，挖开沥青混凝土防渗心墙两侧的过渡料，发现无纺布已被浇筑式沥青混凝土中的沥青浸润，与沥青混凝土粘接良好。沥青混凝土试验结果如表 3 所示。

表 3 振捣式沥青混凝土试验结果

摊铺方式	外界环境条件	设计沥青含量 (%)	密实方式	芯样孔隙率 (%)	小梁弯曲试验		
					抗弯强度 (MPa)	应变	劲度模量 (MPa)
人工提模摊铺	外界气温为： -14~-16.5℃	11	自流密实	0.89	2.177	0.019	116.79
人工滑模摊铺	外界气温为： -14~-16.5℃	11	自流密实	0.69	2.468	0.015	169.08

表 3 的试验结果可知，利用浇筑式沥青混凝土滑动模板仓施工的浇筑式沥青混凝土新型复合防渗心墙心墙侧面与无纺布结合良好，采用无纺布替代固定混凝土预制块模板后，沥青混凝土防渗心墙侧面平整度较好；芯样孔隙率低，可以满足设计要求。

附图说明

图 1、滑动模板结构示意图。

具体实施方式

所用设备：

北京振冲工程股份有限公司碾压式沥青混凝土现场施工用沥青混凝土混合料拌和系统。

沥青混凝土混合料与过渡料摊铺采用瑞士 WALO 公司制造的沥青混凝土混合

料专用摊铺机。

滑动模板结构形式：滑动模板仓分碾压仓、铺膜仓和浇筑仓三部分，其中碾压仓长度为4m、铺膜仓长度为1m、浇筑仓长度约为4m、模板仓高35cm、模板宽度根据心墙宽度确定；其控制范围为40cm~150cm。滑动模板仓采用卷扬机或其他牵引设备牵引，为提高滑动模板仓各部分的刚度，模板采用6mm~10mm的钢板制作，碾压仓内部焊接一定数量的支撑，铺膜仓设置铺膜转轴，在铺膜仓与浇筑仓之间设置逆向挡料板用以布基材料定位和防止浇筑仓内沥青混和料流入铺膜仓。

组装式活动模板结构形式：两边采用长方形钢板，两块钢板间用支架进行宽度定位支撑。

实施例 1

a.铺设模板，施工时将模板垂直铺设于心墙基座上，使模板中线与心墙中心线完全重合，模板采用滑动模板；宽度150cm，采用10mm的钢板制作；

b.铺设耐高温柔性布基材料，模板铺设完毕后，紧贴模板内侧铺设宽度略大于沥青混凝土铺筑厚度的耐高温柔性布基材料，耐高温柔性布基材料幅宽比模板高10cm，，耐高温柔性布基材料采用大连恒大高新材料开发有限公司生产的涤纶耐高温230℃无纺布，

c.铺筑过渡料及过渡料碾压，在模板外侧铺筑过渡料并将其碾压合格；

d.铺筑沥青混凝土，往模板内铺筑沥青混凝土并使之密实；

e.滑动模板，滑动模板仓采用卷扬机牵引前进，继续下一段沥青混凝土铺筑。

实施例 2

a.铺设模板，施工时将模板垂直铺设于已经建好的心墙上，使模板中线与心墙中心线完全重合，模板采取组装式活动模板；宽度100cm；

b.铺设耐高温柔性布基材料，模板铺设完毕后，紧贴模板内侧铺设宽度略大于沥青混凝土铺筑厚度的耐高温柔性布基材料，耐高温柔性布基材料幅宽比模板高8cm，耐高温柔性布基材料采用聚酰胺纤维无纺布，耐200℃高温；

c.铺筑过渡料及过渡料碾压，在模板外侧铺筑过渡料并将其碾压合格；

d.铺筑沥青混凝土，往模板内铺筑沥青混凝土并使之密实；

e.拆除模板，用于下一段沥青混凝土铺筑；

f.保温养护

当施工环境温度低于 $-25^{\circ}\text{C}\sim-15^{\circ}\text{C}$ 或风速为2级~5级时应对沥青混凝土采取保温措施：用保温罩对沥青混凝土防渗心墙表面进行保温覆盖，或同时加保温棉被，保温罩采用矩形角钢框架包铁皮的拱型罩。

实施例 3

a.铺设模板，施工时将模板垂直铺设于已经建好的心墙上，使模板中线与心墙中心线完全重合，采用滑动模板；宽度80cm；

b.铺设耐高温柔性布基材料，模板铺设完毕后，紧贴模板内侧铺设宽度略大于沥青混凝土铺筑厚度的高温柔性布基材料，高温柔性布基材料幅宽比模板高9cm，聚丙烯纤维无纺布，耐 230°C 高温。

c.铺筑过渡料及过渡料碾压，在模板外侧铺筑过渡料并将其碾压合格；

d.铺筑沥青混凝土，往模板内铺筑沥青混凝土并使之密实；

e.滑动模板，滑动模板仓采用卷扬机或其他牵引设备牵引前进，继续下一段沥青混凝土铺筑；

f.保温养护

当施工环境温度低于 $-25^{\circ}\text{C}\sim-15^{\circ}\text{C}$ 或风速为2级~5级时应对沥青混凝土采取保温措施：用保温罩对沥青混凝土防渗心墙表面进行保温覆盖，或同时加保温棉被，保温罩采用矩形角钢框架包铁皮的拱型罩。

实施例 4

a.铺设模板，施工时将模板垂直铺设于已经建好的心墙上，使模板中线与心墙中心线完全重合，采取组装式活动模板；宽度40cm；

b.铺设耐高温柔性布基材料，模板铺设完毕后，紧贴模板内侧铺设宽度略大于

沥青混凝土铺筑厚度的高温柔性布基材料,高温柔性布基材料幅宽比模板高 8cm, 采用聚酯纤维无纺布, 耐 258℃ 高温;

c.铺筑过渡料及过渡料碾压, 在模板外侧铺筑过渡料并将其碾压合格;

d.铺筑沥青混凝土, 往模板内铺筑沥青混凝土并使之密实;

e.拆除模板, 用于下一段沥青混凝土铺筑。

实施例 5

a.铺设模板, 施工时将模板垂直铺设于心墙基座或已经建好的心墙上, 使模板中线与心墙中心线完全重合, 采用滑动模板;

b.铺设耐高温柔性布基材料, 模板铺设完毕后, 紧贴模板内侧铺设宽度略大于沥青混凝土铺筑厚度的高温柔性布基材料,高温柔性布基材料幅宽比模板高 8cm, 耐 270 高温;

c.铺筑过渡料及过渡料碾压, 在模板外侧铺筑过渡料并将其碾压合格;

d.铺筑沥青混凝土, 往模板内铺筑沥青混凝土并使之密实;

e.滑动模板,滑动模板仓采用卷扬机或其他牵引设备牵引前进, 继续下一段沥青混凝土铺筑。

