

# 北京\*\*文化体育中心 地下防水施工方案

北京\*\*建筑化学材料有限公司

2004.05

# 北京\*\*文化体育中心

## 地下防水施工方案

### 第一节 材料要求

#### 1.1 \*\*膨润土防水毯（GCL）

所用膨润土防水毯的质量、技术性能必须符合设计要求和施工验收规范，并应该有质量认证、新产品推广证书和鉴定证书、产品合格证及检验报告。

#### 1.2 配套材料：

膨润土密封剂

固定钢钉、铅丝

膨润土防水棒、防水板

PE 膜

### 第二节 主要机具

2.1 铲车或叉车、射钉枪、壁纸刀、卷尺、直尺、锤子、抹刀、钳子等

### 第三节 作业条件

3.1 铺设膨润土防水毯的基层应平整、坚固，基本干燥，阴阳角处应做成圆弧形钝角。

3.2 穿过地面或者墙面的预埋管件、变形缝等必须符合设计和施工规范的规定。在防水毯铺设前应进行隐蔽工程的检查验收。

3.3 防水毯的铺设不得在雨雪天气进行。

### 第四节 操作工艺

#### 4.1 工艺流程：

基层处理，找平去角——测量尺寸、预定下料次序——抗拔桩等特殊部位处理——防水毯整体铺设——施工验收——做砂浆保护层。

#### 4.2 基层处理：

基层可分为基底、墙体、和坡面。铺设 GCL 前要采用必要的设备将基层整平夯实，压实度达 85%以上。表面应平整光滑，不能有凸出 2cm 以上的岩石和其它物体，也不能有明显的空洞、裂缝和突起。表面应基本干燥，不能有明显的积水。基底阴、阳角应做成圆弧形钝角。

膨润土防水毯（GCL）的施工应在地基及基底支持层工程验收合格后进行。

#### 4.3 铺设前的准备工作：

做下料分析，画出膨润土防水毯（GCL）铺设顺序和裁剪图。

检查膨润土防水毯（GCL）的外观质量，记录并修补已发现的机械损伤和生产创伤、孔洞等缺陷。

膨润土防水毯（GCL）的施工不应在雨、雪天气下进行；施工时如遇下雨，下雪应用塑料薄膜进行遮盖，防止 GCL 提前水化。

#### 4.4 抗拔桩与基底结合部位的加强处理（参见图三）：

该部位是在预浇注的抗拔桩周遍进行防水施工，然后在上做建筑的整体基底。这样一来，就存在一个‘不连续防水层’的问题，所以防水材料抗拔桩结合部位是否能长期牢固连接就显得极为重要。

从产品的防水机理来分析，膨润土防水毯无疑是最佳材料。在施工完成后遇到水分时，膨润土防水毯通过自身的膨胀，会自动‘抱紧’抗拔桩，形成致密防水体系，从而封闭水的通路。

首先裁切以抗拔桩直径加 500 mm 为边长的方块防水毯，在其中心裁剪直径比抗拔桩直径稍小的圆孔，修理边缘，以便使之紧密套在抗拔桩上。然后在抗拔桩周围和毯的边缘均匀撒布或涂抹膨润土密封剂。不进行底面大范围铺贴时，须在上层加铺一层 PE 膜作临时保护。

#### 4.5 GCL 的底面大面铺设：

宽幅、大捆膨润土防水毯（GCL）的铺设宜采用机械施工；条件不具备及窄幅、小捆膨润土防水毯（GCL），也可采用人工铺设。

按规定顺序和方向，分区分块进行膨润土防水毯（GCL）的铺设。

膨润土防水毯两边的土工织物分别为无纺布和编织布，铺设时无纺布应对着遇水面：即在底板上无纺布朝下。铺设至加强部位时需先去除临时的 PE 保护膜，再继续铺设。

膨润土防水毯（GCL）搭接施工方法（参见图一）：搭接宽度应为 150 ~ 250 mm，在搭接底层毯的边缘 150 毫米处撒上膨润土粉状密封剂，其宽度为 50 毫米、重量为 0.5Kg/M。遇有大风天气时，可将粉状密封剂用等量清水调成膏状，在按上述要求涂抹于毯上。

膨润土防水毯（GCL）应自然松弛与支持层贴实，不宜折褶、悬空。

使用砂浆作为保护压层的部位，应在防水毯铺设施工还应包敷一层 PE 膜，避免因意外水（雨水或工程意外水）导致防水毯的早期水化，保证砂浆压层的充分养护。

底面保护层的铺设：保护层是保证膨润土防水毯（GCL）防水效果的非常关键的环节。铺设施工完的防水毯，必须于当日（最多不超过二日）完成保护层的施工，砂浆或回填土厚度不应小于 300 mm。在保护层施工过程中，应注意不要损坏防水毯，如有损坏、应按照 4.12 条的要求进行修补。

在底板的各向边界处铺设防水毯时，应使防水毯预留出至少 300 mm 的余量，以便今后与外墙面防水毯搭接，在底板混凝土浇筑前，将此 300 mm 防水毯从地面开始在板内侧向上卷起，并在防水毯卷起的阴角处加设膨润土防水棒，然后再浇筑底板混凝土，并应注意在后道工序施工时（如保护层及混凝土浇筑）不得使该部分防水毯遇水。

在地下建筑外墙立面混凝土浇注达到规范要求的强度后，可进行外立面相关部位的加强处理和铺设。

#### 4.6 外立面与基层阴角部位的加强：(参见图四)

墙面施工的阴、阳角处应作成圆弧形钝角，阳角部位加装膨润土防水棒，防水棒可用钉子及细铁丝等固定。铺贴防水毯时，把防水棒包在其内，特别是底板与墙体的阴角处。阴、阳角部位最好先裁剪 400mm 宽度的防水毯做加强处理，然后再进行大面的铺设。（参见照片 8）

#### 4.7 外立面穿墙管部位的加强：(参见图五)

#### 4.8 混凝土的施工伸缩缝处部位（参见图六）

#### 4.9 外立面的 GCL 铺设施工：(参见图四)

建议采用由下往上的顺序铺贴外墙面防水毯。防水毯应以品字形分布，尽量避免有十字形叠口出现，重叠部分应大于 100 mm。

立面及坡面上铺设膨润土防水毯（GCL）时，为避免其滑动，可用 25 mm 长钢钉加垫片将其固定。也可用射钉枪固定，钉距为 300 mm。

除了在防水毯重叠部分和边缘部位用钢钉固定外，整幅防水毯中间也需视平整度加钉，务求防水毯稳固服帖地安装在墙面和地面。

钉孔部位涂抹少量膨润土密封剂进行处理。

外墙最下面的防水毯要和底板预留的防水毯相接、固定，以达到形成一个完整的防水体系。接近地坪时在防水毯的收口部位用铁制贴条压住，并用钢钉固定，然后涂膏状膨润土密封剂封口。

防水毯在地下建筑立面施工搭接时，在接缝处由于无法使用膨润土粉状密封剂加强防水，可采取以下两种方法施工：将膨润土粉用水调成膏状涂抹于搭接缝处。用膨润土

防水板裁成 100 mm 宽的条状，夹在搭接缝的中间，然后用钉固定。

防水毯铺设时，应使编织布一侧朝向墙体，使无纺布面朝向回填土一侧。

防水毯施工搭接时，应按照高处的防水毯在外侧、低处的防水毯在内侧（紧贴在墙面上），以防止回填土时有异物进入搭接缝。（参见图二）

#### 4.10 保护层的施工：

保护层的施工是保证膨润土防水毯（GCL）防水效果的非常关键的环节，必须符合下列要求：

- 1）铺设施工完的防水毯，必须于当日（保证不被水淋湿）完成保护层的施工。
- 2）混凝土保护层至少为 200mm，所有部位与防水毯间不能有缝隙！
- 3）砌砖墙保护时，务必随时用砂浆填充砖墙与防水毯间的缝隙。
- 4）平面回填时，夯实后回填土厚度要大于 300 mm。

5）所有回填土最好用砂子或过筛后的土，不得含有 10 mm 以上的石子等杂物。回填土每回填 300 mm 厚度时，要进行夯实（或压实、振捣等），回填土的密实度须大于 85%。

- 6）在夯实、压实过程中，注意不要损坏防水毯！如有损坏，应及时进行修补。

#### 4.11 防水毯施工达到 $\pm 0.00$ 时收口方法（参见图七）

#### 4.12 防水毯破损处的修补方法

铺设过程中应随时检查 GCL 的外观有无破损、孔洞等缺陷。发现有孔洞等缺陷或损伤时，应及时用膨润土粉或在破损部位用周边放大 20cm 以上的 GCL 及膨润土粉进行局部覆盖修补即可，边缘部位按搭接的要求处理。（参考图八）

### 第五节 膨润土防水毯（GCL）施工注意事项：

5.1 膨润土防水毯（GCL）的储运应防水、防潮、防强烈阳光曝晒。储存时地面应采取架空方法垫起，运至现场的膨润土防水毯（GCL）应在当日用完。

使用砂浆作为保护压层的部位，应在防水毯铺设施工还应包敷一层 PE 膜，避免因意外水（雨水或工程意外水）导致防水毯的早期水化，保证砂浆压层的充分养护。

5.2 在进行下道工序或相邻工程施工时，应对已完成工序的膨润土防水毯（GCL）妥善保护，不得有任何人为损坏。

5.3 应尽量避免穿钉鞋、高跟鞋在膨润土防水毯（GCL）上踩踏；车辆等机械不得碾压膨润土防水毯（GCL）。

5.4 在施工结束并验收合格后的 GCL 应在当日完成铺设保护层；当日不能完成保护层的施工，应对 GCL 进行苫盖，以防下雨下雪而使 GCL 先行水化及强烈阳光对 GCL 的曝晒。回

填时为防止 GCL 的损坏，回填土中不能含有粒径大于 10mm 以的碎石，回填土的厚度不应少于 300mm。回填土应分级回填夯实，压实度不能低于 85%。

5.5 铺设膨润土防水毯（GCL）时，毯与毯之间的接缝应错开，不宜形成贯通的接缝。膨润土防水毯（GCL）搭接面不得有砂土、积水（包括露水）等影响搭接质量的杂质存在。

5.6 雨季施工时，膨润土防水毯的铺设进度应与保护层的施工进度同步。

## 第六节 膨润土防水毯（GCL）施工质量检验

防水防渗施工通常均为隐蔽工程，因此每道工序完成后必须经质检和监理人员检验合格后再进行下道工序的施工。

膨润土防水毯（GCL）铺设完成后，应及时对其质量进行检验：

6.1 全部搭接部位（缝）是否符合要求。

6.2 破损修补的部位是否符合要求。

6.3 前次检验不合格而再次修补的部位是否符合要求。

6.4 膨润土防水毯（GCL）与其它设备、基础结构等的连接部位是否符合要求。

6.5 销钉固定的部位是否符合要求，加强部位是否预铺 PE 膜。

6.6 膨润土防水毯（GCL）及其搭接部位是否与基层贴实且褶皱和悬空。

6.7 确认膨润土防水毯（GCL）没有遇水而发生前期水化，需要进行预水化处理的工程是否已进行。是否预铺 PE 膜。

6.8 回填土或保护层是否符合要求。

6.9 应随施工进展进行自检，合格后应经监理检验，验收合格后，方可进行下道工序。

## 第七节 成品保护

7.1 已经铺设好的膨润土防水毯应及时采取保护措施，不得损坏。

7.2 各种穿墙管、伸缩缝、桩等部位不应被破坏或污染。穿墙管、伸缩缝内部要及时清理，保持干净。

7.3 在膨润土防水毯施工结束并验收合格后，应在当日完成铺设保护层；当日不能完成保护层的施工，应对 GCL 进行苫盖，以防雨雪等外来水对 GCL 先行水化，以及强烈阳光对 GCL 的曝晒。

以上项目以达到本安装使用手册的要求为合格；如果设计、施工、监理有特殊要求，以其特殊要求为依据。



第八节 膨润土防水毯（GCL）与 SBS、三元乙丙卷材的防水施工分析

目前 ,建筑物地下防水一般还是以选用 SBS 改性沥青防水卷材和三元乙丙防水卷材居多。但是 ,这两种产品施工工艺比较复杂 ,尤其在处理节点、断面的时候比较困难 ,直接的粘接工艺也难以满足基层的变化。而且 ,对于永久性建筑来说 ,这些材料容易老化 ,其耐久性比较差 ,难以满足建筑物长期的防水需要。

\*\*文化体育中心是一项非常重要的奥运工程 ,其地下抗拔桩每相距 6 米即设置一个 ,直径 600mm ,涉及到的接触点比较多 ;抗拔桩需要直接与底板接触 ,必然形成底面防水层的不连续 ,传统材料从施工上难以保障防水需要。

膨润土防水毯（GCL）的防水机理是：依靠膨润土遇水后产生的自身膨胀 ,经过一定压力（如底板的重量）,进而形成一层相对致密的防水层。压力越大 ,致密程度就越高 ,防水效果就越理想。膨润土防水毯（GCL）的这种膨胀倾向 ,还可以补偿建筑基础表面的不规则形状 ,以及抗拔桩收缩和基础变化产生的缝隙 ,从而保证防水层和建筑基础的紧密结合。这也正是许多防水专家和施工人员梦寐以求的理想的地下防水材料。

膨润土防水毯（GCL）与 SBS、三元乙丙卷材的防水施工分析如下：

品种	材料价格	防水机理	施工性能	综合 分 析
GCL 防 水 毯	略高于 SBS 卷材 ; 但低于三元 乙丙卷材	天然的钠基膨润土遇水 膨胀 ,在施加一定压力 后形成致密的凝胶结构 从而达到防水的效果。	施工简便 ,采用 直接搭接法 ,特 殊部位适当加 少量密封剂补强	可耐高水压 ,贯穿部位处理简单 对基层要求低 ,耐久性好 ,不受气 温影响 ,不需复杂设备 ,有自愈性 环保材料 ,但使用时间短 ,待推广
SBS 卷 材	价格较低	通过加热或粘接的方法 使沥青基卷材连接 , 形成连续的防水层	需要加热 ,或者 溶剂胶粘接 ,对 基层含水率要求高 施工技术要求高	应用普遍 ,造价低 ,应用范围广 缺点是施工安全性差 ,工艺复杂 处理贯穿部位困难 ,对基础要求高 查漏难 ,修补困难 ,耐久性差
三 元 乙 丙 卷 材	价位偏高	通过固化型胶粘剂 把高分子片材粘接成 连续的防水层	用溶剂胶粘接 ,对 基层含水率要求高 施工技术要求高	属于高分子材料 ,弹性等物理性能 比较好 ,但造价比较高 ,施工安全 性差 ,工艺复杂处理贯穿部位困难 对基础要求高 ,查漏难 ,修补困难 耐久性也较差