

220XX 甘塘变电站 电缆防火封堵技术方案及安全措施

编制人：王江涛

审核人：余旭胜

批准人：胡江巍

河南蓝天防腐安装有限公司

电缆防火封堵

施工方案

为了完善电缆防火阻燃措施，避免减少因电缆着火引起的恶性事故，以保证企业的正常生产。根据本公司多年的施工经验，本着采用新型防火材料在设计中的经济性、合理性且施工方便的原则结合《电缆防火阻燃通用设计》(TD-DL92-3001)的基础上，采取以下措施进行施工。

一、编制依据：

1. GB50217-94 电力工程电缆设计规范
2. GB50229-96 火力发电厂与变电所设计防火规范
3. GB50058-1992 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
4. GB/T2951-1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法
5. GB/T2952-1989 电缆外护层
6. GB/T3048-1994 电缆性能试验方法
7. GB/T3956-1997 电缆的导体
8. GB 5023-1997 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆
9. GB 6995. 1-1986 电缆电压识别标志 第 1 部分：一般规定
10. GB6995. 3-1986 电缆电压识别标志 第 3 部分：电线电压识别标志

11. GB 9330-1988 塑料绝缘控制电缆
12. GB/T12666.5-1990 电线电缆燃烧试验方法 第6部分:电线电缆耐火特性试验方法
13. GB12706-1991 额定电压 35KV 及以下铜芯、铝芯塑料绝缘电力电缆
14. GB/T17651.2-1998 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第2部分:试验步骤和要求
15. GB132-1996 材料产烟毒性分级

二、施工组织机构设置:

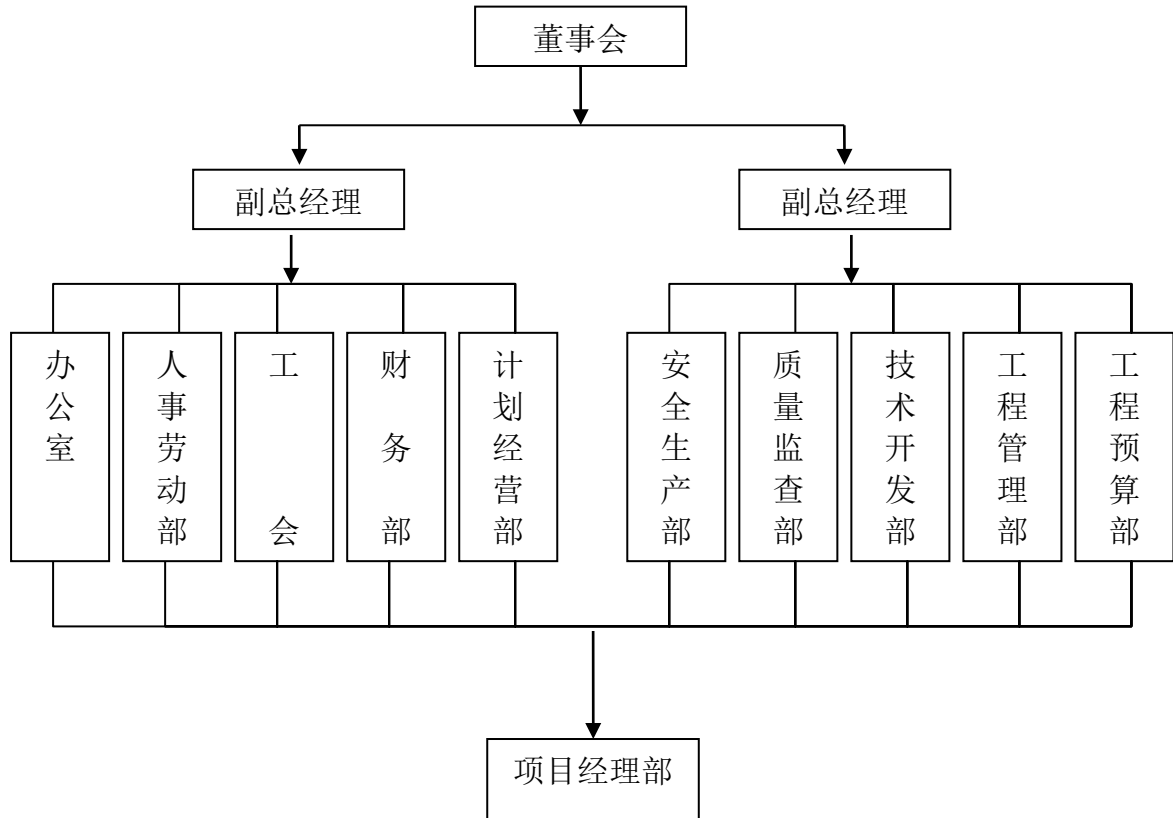
为了加强该工程的组织管理,达到质量目标,使工程按期优质完成,为业主提供满意的服务,我公司拟成立现场项目经理部。

因该工程工期短,施工要求质量高,施工条件又较为苛刻。由项目经理部负责全权处理本工程的施工、组织设计、安检、质检等系列工作。

如工程合同签订后,应由项目部组织编写质量计划、安全管理体制、施工组织等,项目部下设五个职能部门,分别:工程技术、工程施工、安检、质检、物资供应等方面的工作。

公司将作为本项目的强大后盾，在全公司范围内协调本工程的施工人员、机具及资金调配、后勤保障等工作。

公司组织管理机构图如下：



1、项目经理职责：

(1)认真学习并执行国家及上级颁发的政策、规范、规程，对本项工程的工作全面负责。执行项目承包合同、搞好本工程的经济核算和竣工结算。

(2)确保实现本工程的工期、质量(或优良率)，成本、安全生产等目标。

(3)

把握和监督本项工程的执行情况，处理和解决本项工程执行过程中出现的问题。包括合同签订、组织编制各种施工文件、作好施工准备、健全劳动组织和平衡机具设备；编制施工计划、组织施工、控制施工进度，处理有可能出现的例外事项，协调与贵方关系、组织竣工、交工等。

(4) 向贵单位报送各种施工文件，及时报告工程进度及安全生产情况。

(5) 对本项工程具有独立的指挥权和决策权、有权制定本项工程管理的实施细则，在工程施工执行过程中实施。

(6) 接受贵方对本项工程执行情况的监督，指导及合理化建议。

2、项目总工职责：

(1) 认真学习并执行国家及上级颁发的技术政策、规范、规程对本工程的技术工作全面负责，督促施工组织，严格按规范施工。

(2) 预先熟悉并了解工程概况、技术要求、施工现场的具体情况、组织有关人员讨论技术方案及施工中将会出现的技术重点和难点，怎样克服等。

(3) 参与本项工程的施工组织设计编制工作、负责安排并审核施工工艺、参与施工人员的资格审查、对施工班组进行技术交底。

(4) 深入现场，掌握工程动态督促帮助施工班组搞好自检、互检，参

加工序交接检查，发现问题及时解决。

(5)

经常督促施工班组，并亲自检查各班组的技术记录情况，组织交工资料的整理工作，负责编写施工技术总结。

(6) 协助队长安排施工计划，认真做好各种资料的审查汇总、整理、签字、上报。

3、施工队长职责：

(1) 学习并执行国家及上级颁发的有关技术、安全规范及规程，保证严格按照规范和规程施工。

(2) 热情支持工地安全、技术管理人员的工作、不搞违背技术要求管理规定的行政干预。

(3) 合理使用场地，搞好文明施工。

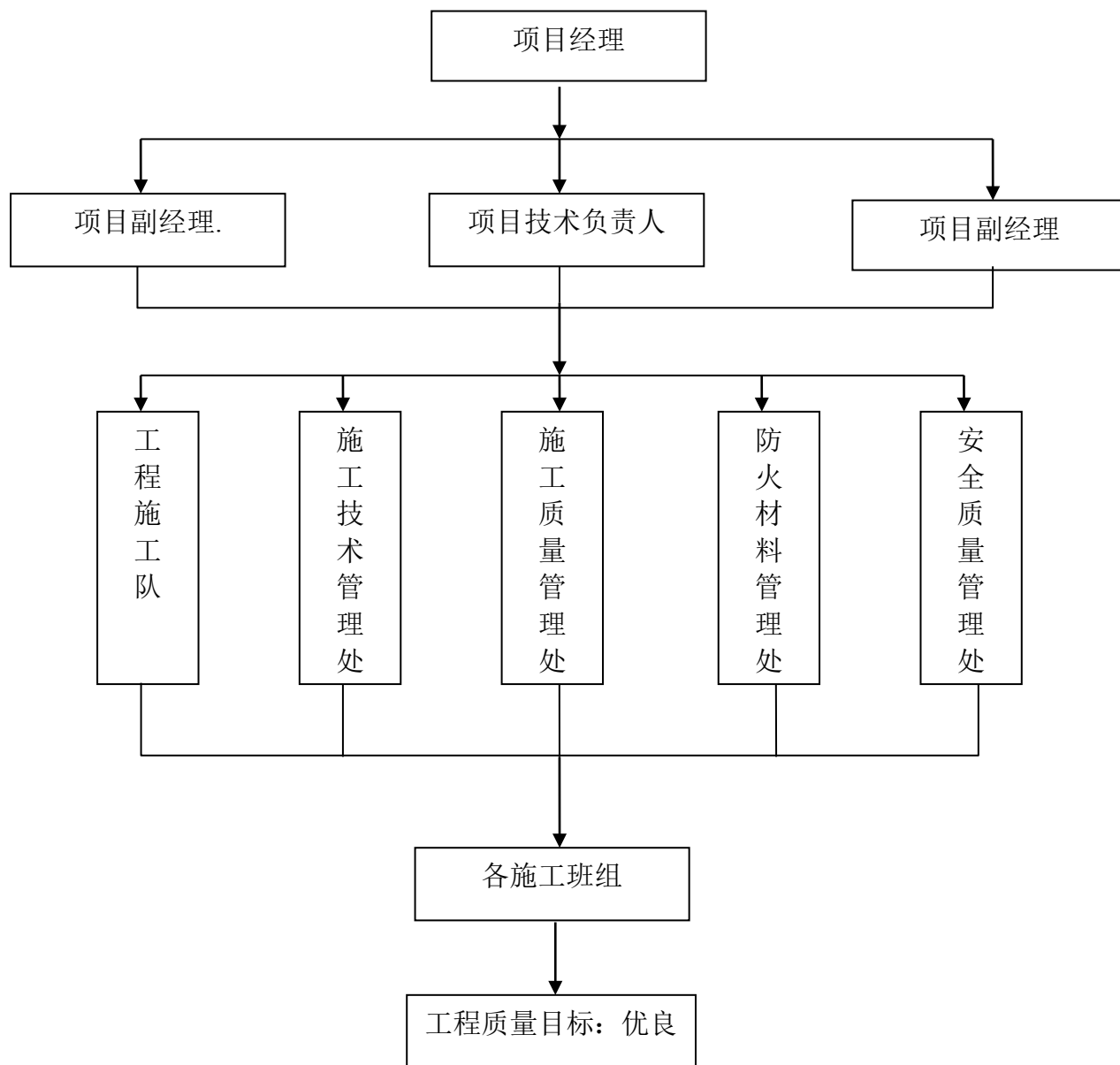
(4) 对违背操作规程的施工人员进行批评教育，严重者至责令停工，并提出处理意见。

(5) 深入施工现场，检查督促工人认真完成本职工作，掌握并控制施工进度及安全动态。

(6) 接受贵方监理的监督指导。认真做好现场的施工协调。

项目经理部组织机构图：

变电站电缆防火封堵技术方案及安全措施[优秀工程方案]



三、施工前的准备：

施工人员的准备根据业主的施工要求建立对本工程的施工项目部，由总公司作坚强的后盾，从技术上配备有多年施工经验的人员组成，由项目经理负全责，技术部、工程部、安全部及供应部互相协作，保质保量完成本次施工任务。

四、防火系统组成及功能：

封堵系统由防火门、防火阀、防火包、防火板、有机和无机防火堵料、防火涂料组成。

4.1 防火门：用于变压器室、开关室、电容器室、电缆夹层等防火分区的人员进出口。

4.2 防火阀：用于变压器室的通风窗口，一旦确认火灾，它在灭火系统释放前关闭。

4.3 防火板：用于电缆夹层中的电缆桥架，将上、下层电缆进行防火分隔。

4.4 防火包、有机和无机防火堵料和防火涂料：用于电缆分隔、设备的进出线端口、电缆穿越建筑物的洞口。

4.5 封堵的目的是防止火灾顺电缆或建筑物通道燃烧，阻止火势蔓延。

五、施工工艺：

(一):防火涂料

1. 防火涂料的供应,防火涂料采用水型电缆防火涂料,采用最新工艺,添加多种防火剂,其特点是遇火即生成均匀致密的棉状泡沫层,有显著的防火隔热效果,并且具有较好的防火抗潮,防油耐燃性能,对火灾和减缓火灾的蔓延扩大有重要的作用,其贮运温度 4-35℃,不

可曝晒，有效期为二年。

2. 水型电缆防火涂料技术性能为：

2.1 耐火性能

耐火时间:30MIN(IBG51001-85)

火焰传播值:5(GB51002-85)

电缆阻燃试验, 延燃 0.5m 自熄(IEC332-2) 试验。

毒性试验, 燃烧生成物试验(小白鼠半致死状) 基本无毒。

2.2 理化机械性能

粘度:用于电缆上 60''-100'' (GB1732-79)

颜色:本色为白色

耐冲击强度: $\geq 40\text{KG/cm}$ (GB1732-79)

干燥时间:表干 2H, 实干 8H

耐碱性:48H 无变化;

耐水性:48H 无变化(GB1733-79)

耐油性:(机油、25 号变压器油)120XX 变化;

耐候性:温热老化试验, 48 小时不起泡, 不开裂, 不脱落, 有防锈防霉作用。

3. 施工工艺(涂刷方法):

除尘及油污 → 刷涂料 4 遍 → 养护 → 交工验收

3.1

施工人员进行电缆涂刷前必须清除电缆上的灰尘及锈污，在清除时注意电缆接头和老化的电缆，清除时有防及质检人员监护时，方可进行施工。

3.2 电缆防火涂料涂刷以后要对电缆进行理顺，不得随意摆放，应逐根逐段都刷到位。

3.3 电缆防火涂料的涂刷一般为 3 遍(可根据设计相应增加)，每遍间隔不小于 8 小时，涂层厚度为干后 0.3-0.5mm 为宜，0.3-0.5mm 厚可耐火 1H-2H。

(二):阻燃槽盒

阻燃槽盒施工方法

除尘及油污 → 制作防火槽盒 → 有机(无机)防火堵料封堵 → 捆扎固定阻燃槽盒 → 修整及验收。

2.1 按照电缆桥架的宽、高及阻燃段设计长度制作防火槽盒，其材料可为 4-5mm 厚的有机(无机)防火隔板，延两边，每 20XX 打一直径 5cm 孔作为上下隔板连接孔，以备相应螺枪固定。

2.2 电缆防火段除净灰尘及油污后铺设于阻燃槽盒内。

2.3 用有机(无机)堵料或有机(无机)堵料按 1:4 混合后填充电缆之间，以对侧不透光达到密实均匀、厚度平滑为原则，。

2.4 每两米槽盒为一施工段，两段内塞堵 20XXm 的有机防火堵料，

用螺栓上紧固定防火隔板。

2.5 修整保养 8h 后交出验收。

(三):防火封堵(穿墙洞、阻火墙, 电缆沟、“水平井”、阻火隔层、电缆“竖井”的封堵)

1、防火封堵简介

1.1 防火封堵材料用于封堵各种贯穿, 如电缆、风管、油管、安全无害墙(仓)壁、楼(甲)板时形成的各种开口以及电缆桥架的分段防火分隔, 以免火势通过这些开口及缝隙蔓延, 具有防火功能, 便于更换。

它包括:有机防火堵料、无机防火堵料及防(阻、耐)火包。

有机防火堵料是以有机合成树脂作粘结剂, 配以防火剂, 填料等辗压而成的材料, 具有可塑性和柔韧性。该堵料可塑性好, 长久不固化, 可以切割、搓揉, 封堵各种形状的孔洞。当火灾发生时, 有效地阻止火灾蔓延与烟气的传播。这种堵料主要应用在管道或电线、电缆贯穿孔洞的防火封堵工程中, 多数情况下与无机防火堵料、阻火包配合使用。

1.2

无机防火堵料，亦称速固防火堵料，是以快干水泥为基料。配以防火剂、耐火材料等经研磨、混合均匀而成。该产品对管道或电线电缆贯穿孔洞，尤其是较大的孔洞、楼层间孔洞的封堵效果较好。它不仅具有所需的耐火极限，而且还具备较高的机械强度，在封堵时，管道或电线电缆表皮需堵一层有机堵料配合，以便贯穿物的检修和更换。

1.3 阻火包是用不燃或阻燃性的布料把耐火材料约束成各种规格的包状体，在施工时可堆砌成种形态的墙体，对大的孔洞封堵最为适用，起到隔热阻火作用。阻火包主要应用于电缆隧道和竖井中的防火隔墙和隔离层，以及贯穿大孔洞的封堵，制作或撤换重做均十分方便。施工时应注意管道或电线电缆表皮处需要和有机防火堵料配合使用。

2、防火封堵施工方案

电缆主要通过“竖井”、“水平井”、“桥架”等三种方式穿墙过洞，或通过电缆沟、电缆隧道等敷设。

防火封堵材料比较

材料项目	有机防火堵料	无机防火堵料	耐火包
主要组分	树脂、防火剂、填料	快干水泥，防火剂，耐火材料	玻璃纤维，耐火材料，防火剂
可塑性	好	固化结块	包状，可堆砌
受火膨胀性	受火膨胀	受火不膨胀	受火膨胀
适用性	建筑管道及电缆贯穿孔洞封堵	较大孔洞，楼层间孔洞封堵	防火隔墙、隔层，贯穿大孔洞封堵
主要特点	可拆，可塑性好	具和易性，可流动，短时间固化	可拆，可堆砌

二元封堵方案，即耐火包与有机堵料配合封堵的方法。耐火包、有机堵料、无机堵料，可根据实际情况进行合理组合封堵。

2.1 阻火墙

根据规范要求，在电缆隧道或重要回路电缆沟中的相关部位，应设置阻火墙。按照要求，一般阻火墙的耐火极限不低于 1 小时。阻火墙产品：石膏纤维板隔墙；钢丝网聚苯乙烯泡沫夹芯板隔墙；纤维增强硅酸钙隔墙等；这些产品已得到普遍应用。也常采用耐火包、矿棉块、防火堵料、耐火隔板等组合，构成阻火墙，其耐火极限可达 3 小时以上。

(1) 以无机堵料为基本材料

先设计模具，模具以长方体，中空尺寸为 30cm×10cm×10

cm。预先调制无机堵料成粥状，浇灌于模具中，让其自然干燥，并养护至足够时间，打开模具，取出已制成的无机堵料固化块备用。

在实际工程中，根据实际面积、尺寸、形状，象砌砖一样用无机堵料固化块堆砌成墙，并用新调制的无机堵料作粘结剂，堵塞缝隙，并抹平表面，使之达到平整、美观的效果，如图 1 所示。

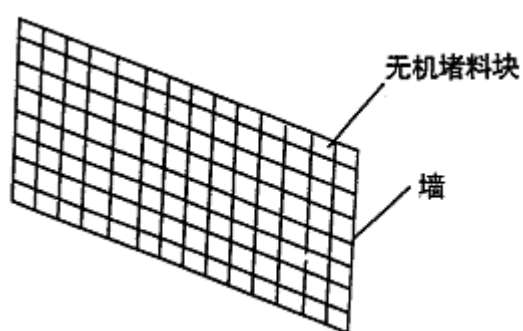


图 1 耐火墙(无机堵料固化块堆积)

(2) 耐火包和有机堵料组合封堵

在火灾初期，耐火包尚未达到膨胀隔热时，会有少量烟气流窜。为有效阻隔烟气的流窜，可采用耐火包、有机堵料组合封堵，如图 2 所示。

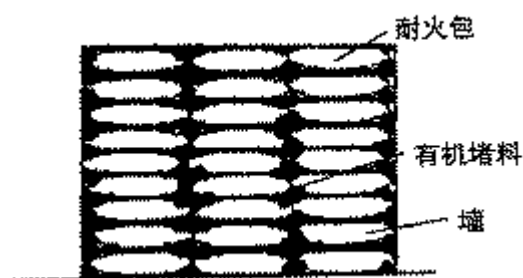


图 2 耐火墙(耐火包+有机堵料)

首先堆砌一层耐火包，然后在耐火包上敷设有有机堵料，把包与包之间的缝隙封堵严实，再堆砌一层耐火包，再敷设有有机堵料；如此重复，直至达到所需高度。

2.2 穿墙洞、阻火隔层和电缆“竖井”封堵

在“竖井”中，宜每隔约 7m 设置阻火隔层；在通向控制室、继电保护室的竖井中均应进行防火封堵。电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞处，电缆引至电气柜、盘或控制屏、合的开孔部位，也均应进行封堵。这种封堵明显的特点是开孔为垂直方向，封堵材料不能直接堆放，必须下装隔板、外接框架，才能进行封堵材料封装。一般说来有两种情况。

(1) 小孔洞封堵

对于孔洞面积低于 1m^2 的小孔洞封墙，一般采用无机堵料与有机堵料配合使用。如电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位。

该种封堵首先应在孔洞下用射钉铆接金属框架，以便于安放隔板，并用有机堵料对铆接点进行封闭，防止火焰烧化铆接点。再用有机堵料包裹孔洞内电缆，厚度 10cm，以利于电缆的松动及更换。然后在空隙处直接灌注无机堵料，使之与隔层平面或楼板平齐，如图 3 所示。在火灾中，有机堵料迅速膨胀发泡，阻止热量传向另一面，无机堵料层则主要通过隔热来阻止热量传递。

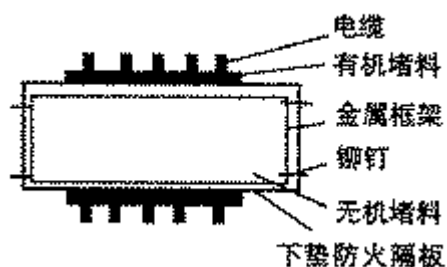


图 3 “竖井”封堵(有机堵料+无机堵料)

(2) 大孔洞的封堵

孔洞面积大于 1m^2 时,可采用耐火包与有机堵料组合封堵或用无机堵料与有机堵料组合封堵。

首先制作框架,框架由铁条或钢筋制成预制作,并在封堵现场拼合而成,其固定端也用射钉枪铆接,在铆接点用有机堵料进行封闭,防止火焰烧化铆接点。框架内堆放耐火包的高度视耐火极限而定。在

电缆与耐火包之间，应间隔 10

cm 以上的有机防火堵料层，以便于电缆的松动及检修，如图 4 所示。

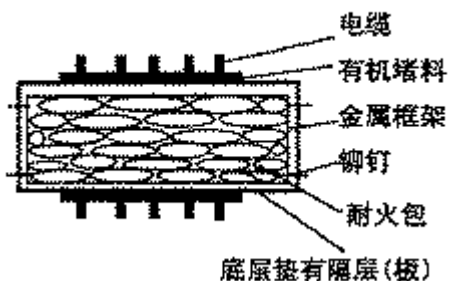


图 4 “竖井” 封堵(耐火包+有机堵料)

也可用隔板把已衬垫隔板的框架分隔成许多小分隔,再进行封堵。在实际封堵中,在一定位置的隔层或大尺寸的“竖井”中,必须预留入孔,以便于检修及更换电缆,用隔板进行分隔,在除人孔的分融中进行封堵。

(3) 电缆沟或“水平井”的封堵

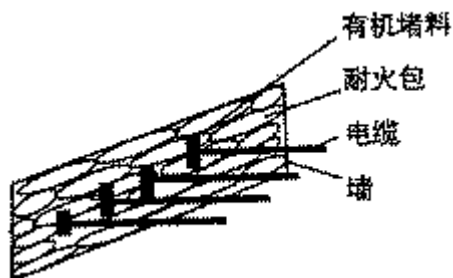


图 5 “水平井” 封堵(有机堵料+耐火包)

在公用主沟道的分支处；多段配电装置对应的沟道适当分段处；长距离沟道中适当分段处，沟道入口处；围墙交叉处等均会遇到电缆沟或“水平井”的封堵。这类封堵因其与地面呈平行关系；一般不加框架即可直接堆放或直接封堵。如上图 5 即为有机堵料与耐火包组合封堵的方法。

值得注意的是，如果需预留人行通道，应用隔板把电缆空间封闭起来，在电缆封闭隔层中进行封堵，并应预留防火板。

在实际应用中，还需和电缆防火涂料、桥架等进行配合使用，才能使防火效果达到最佳。施工方案应遵循如下原则：安装简便，更换电缆容易，安装后检修方便，发生火灾后能快速堵住开口（电缆进出口），能有效避免火灾传播蔓延以及消防用水和有毒烟气的渗透。

(4) 使用方法及用料计算

有机堵料揉匀后，均匀地嵌满孔洞。如气温过低，可将堵料适当升温（以不大于 40℃为宜），待柔软后取出使用，填充孔洞 1m³，需要该堵料约 1.7 吨。

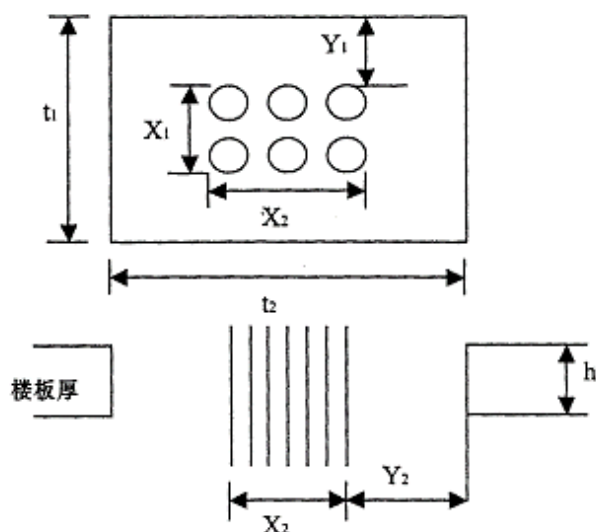
无机堵料在施工时先根据需封堵孔洞的大小，估算堵料的用量。然后把堵料放入容器内按 1:0.5~0.7 比例加入清水搅拌成糊状立即使用，如用量较大时，通常分数次完成。每次拌料量在 5

kg 左右。对较大的孔洞封堵时，可用适量的钢筋加其强度。封堵厚度根据需要确定，一般不小于 15cm。为了便于施工可用木板或防火板作档板，以便灌注。填充孔洞体积 1m^3 约需用该堵料 1 吨。

3、实际应用方案

无机模块(堵料)、有机防火泥在电缆井中施工安装工艺方案

3.1 测量、计算电缆井孔的大小尺寸，楼板厚度，及电缆在井中占据的位置尺寸。



设电缆井孔尺寸为 t_1 和 t_2 。电缆占用位置尺寸为 X_1 和 X_2 。楼板厚度为 h 。电缆距井边为 Y_1 和 Y_2 。

3.2 然后根据电缆井孔的大小，选用无机防火板，厚度为 0.5~1cm 做成托板，并使二边留出 5~10cm 的尺寸，以便固定在楼板上。