

人防工程孔洞封堵施工 及验收指南

青岛市人民防空工程质量监督站

2023 年 9 月

目 次

1	总则	1
2	规范性引用文件	1
3	术语	1
4	性能要求及材料组件	2
4.1	性能要求	2
4.2	材料和组件	3
5	包装、标志、贮存	4
6	封堵材料和组件验收	4
7	施工	6
7.1	施工准备	6
7.2	施工工法	6
8	验收	15
8.1	一般规定	15
8.2	验收要求	16
附录 A	孔洞封堵材料验收记录	17
附录 B	孔洞封堵施工自检记录	18
附录 C	孔洞封堵检验批质量验收记录	19
附录 D	孔洞封堵分项质量验收记录	20

人防工程孔洞封堵施工及验收指南

1 总则

1.0.1 为规范孔洞施工工艺流程，提高人民防空工程（以下简称人防工程）孔洞封堵的施工质量，保证孔洞封堵后的各项性能指标达到设计要求，制定本指南。

1.0.2 本指南适用于本行政区内甲类（乙类）5级及以下人防工程、城市地下空间兼顾人防工程中，具有防护密闭或其中之一要求的墙（板）上的孔洞封堵。

2 规范性引用文件

2.0.1 下列文件对于本指南的应用是必不可少的。

GB 50134-2004 人民防空工程施工及验收规范

RFJ 01-2015 人民防空工程质量验收与评价标准

RFJ 003-2021 人民防空工程防护设备产品与安装质量检测标准

22FJ07/22T302 城市轨道交通工程人民防空设计

GB 50098-2009 人民防空工程设计防火规范

3 术语

3.0.1 防护密闭墙（板）

人防工程中既能抗御预定的武器爆炸动荷载作用、又能阻挡毒剂通过，具有防护密闭功能的顶板、底板、外墙、临空墙、门框墙、防护单元隔墙等结构的总称。

3.0.2 密闭墙（板）

能够阻挡毒剂渗透的墙（板）。

3.0.3 穿墙（板）孔洞

贯穿人防工程防护密闭墙（板）、密闭墙（板）的孔洞。

3.0.4 孔洞封堵

采用封堵材料对穿墙（板）孔洞进行封堵，以达到不低于孔洞所在墙体（板）相应防护、密闭性能所采取的技术措施。

3.0.5 封堵材料

用于穿墙（板）孔洞封堵，具有特定性能的材料。

3.0.6 封堵组件

用于穿墙（板）孔洞封堵，具有特定性能的预制组件。

3.0.7 填充式封堵

采用封堵材料，利用其流动性填充穿墙（板）孔洞，并在凝固后达到预定性能的封堵方式。

3.0.8 装配式封堵

采用封堵组件，对穿墙（板）孔洞进行封堵的方式。

3.0.9 穿墙（板）管线

贯穿防护密闭墙（板）、密闭墙（板）的管线，如水管、电线、电缆等。

4 性能要求及材料组件

4.1 性能要求

4.1.1 封堵材料或组件应满足防护密闭、防火、环保和耐久等基本性能要求。

4.1.2 根据人防工程设计要求，封堵完成后应满足抗力性能等要求。

4.1.3 封堵材料和组件的耐久性能应不小于穿墙（板）管线的使用

年限。

4.2 材料和组件

4.2.1 人防工程孔洞封堵材料分为填充式封堵材料和装配式封堵组件两大类。

1 填充式封堵材料包括下列类型，可根据实际情况搭配使用：

1) 柔性有机堵料：以有机材料为粘结剂，具有一定的柔韧性或可塑性的胶泥状物体；

2) 无机堵料：以无机材料为主要成分的粉末状固体，与外加剂调和使用时，具有一定的和易性；

3) 环氧树脂聚合物：用于柔性有机堵料或无机堵料封堵之后，起增强密闭的作用。

2 装配式封堵组件包括橡胶件和金属件：

1) 橡胶件：采用橡胶材料并辅以填料和助剂，用特定模具制作而成的构件，包括盲堵模块、外模块、变径模块。

①盲堵模块：适用于无贯穿管线通过的孔洞封堵；

②变径模块：由U型槽、自粘性薄片和代表最细可封堵管线的芯棒组成；

③外模块：与变径模块配合使用，适用于有贯穿管线通过的孔洞封堵；

2) 金属件：由紧固螺栓和金属片组成，与橡胶件配合使用可达到密闭、抗压的作用。

4.2.2 封堵方式的选择应综合考虑管线尺寸及数量、维护保养要求和经济性等因素。

4.2.3 当孔洞内贯穿管线在使用期间有维护更换需求时，宜优先选

用装配式封堵组件，并应遵循以下原则：

- 1 按照孔洞形状管线物的形状、大小和数量选择多性能变径模块；
- 2 无贯穿管线的孔洞可选用盲堵模块；
- 3 管径大于标准化模块的非标套管，可采用在模块外侧粘贴薄片或者采用填充式和装配式相结合的方式进行封堵。

5 包装、标志、贮存

- 5.0.1 封堵材料应采用清洁、干燥、能密封的包装袋或容器包装，并附有合格证和产品使用说明。
- 5.0.2 产品包装上应注明生产企业名称、地址、产品名称、产品商标、规格型号、生产日期或批号、检验标记、有效期、防潮防水标识或说明、包装外形尺寸或质量等。
- 5.0.3 产品应存储在防潮、防霉、防日晒、干燥通风的区域内。
- 5.0.4 交付至现场的材料应包装完好，包装应具备防水和防潮的能力。

6 封堵材料和组件验收

- 6.0.1 封堵材料和组件验收应由监理单位或建设单位组织施工单位实施，并应填写附录 A 孔洞封堵材料验收记录表。
- 6.0.2 验收应按批进行。材料进场前施工单位应制定检验批的划分方案，报监理单位或建设单位审批后实施。
- 6.0.3 材料和组件进场验收时应至少包含如下文件：
 - 1 抗爆性能测试报告、防火型式检测报告以及气密性检测报告，或提供国家行业主管部门认可的产品鉴定证书；
 - 2 产品合格证和质量证明文件；

3 材料装箱清单。

6.0.4 进场验收时，应核对交付材料的材质种类、规格型号、数量、生产批号、生产日期、产品有效期等。

6.0.5 对于封堵组件还应满足以下要求：

1 对产品进行外观检查。橡胶制品无气泡、无开裂、无粉化、无变色，五金件镀锌层覆盖完整、表面光滑、无锈斑、无砂眼、无明显熔接痕且配件齐全；

2 抽样检查的尺寸应与随带技术文件所列参数相符。

7 施工

7.1 施工准备

7.1.1 现场勘查，施工单位编制孔洞封堵施工方案，并报监理单位或建设单位同意后方可施工。

7.1.2 对施工人员应进行技术培训，施工作业前进行技术交底。

7.1.3 根据现场情况应采取防止污染墙、地面或其他构件的保护措施。

7.1.4 应清洁孔洞内壁和贯穿管线，使其表面无浮尘、污垢、水渍和油渍，孔洞内壁光滑、无焊缝夹渣。

7.2 施工工法

7.2.1 柔性有机堵料加环氧树脂、无机堵料封堵：

1 适用范围：用于电线电缆或水管穿越防护密闭墙（板）、密闭墙（板）的封堵；

2 封堵示意图（图 7.2.1）；

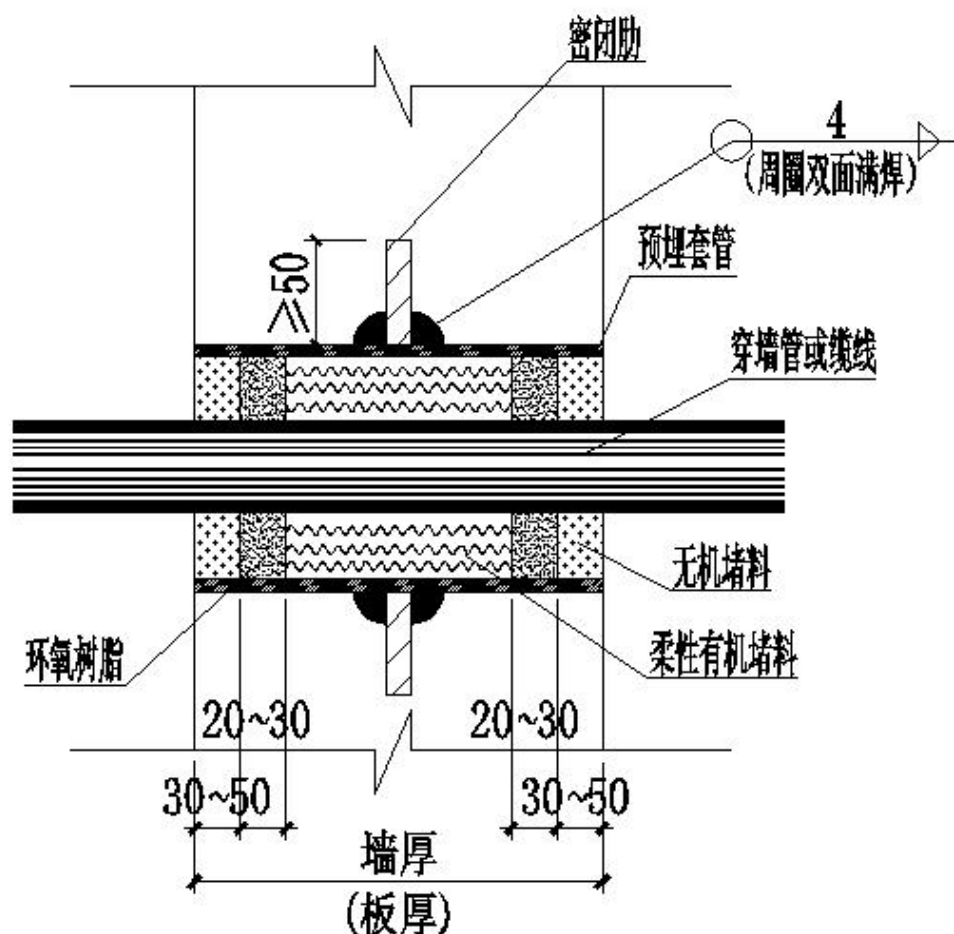


图7.2.1 柔性有机堵料+环氧树脂+无机堵料封堵示意

3 施工工序

1) 孔洞预处理，将贯穿孔清理干净，除去孔洞内灰尘、油腻等杂物；

2) 用工具（圆木）向管道内填充柔性有机堵料（如温度过低、堵料较硬不便施工时，可将堵料连同其包装置于 40~60℃ 的温水中加热），确保贯穿管线居中；要求堵料填充密实，并距两端 50~80mm，此层主要起防火作用；

3) 紧贴柔性有机堵料用环氧树脂聚合物加以密闭，环氧树脂聚合物厚度为 20~30mm；

4) 环氧树脂聚合物至管口用无机堵料进行封堵，封堵厚度为 30~50mm；

5) 自检，清理施工现场，待验收。

7.2.2 柔性有机堵料加环氧树脂聚合物封堵：

1 适用范围：用于电缆或水管穿越防护密闭墙（板）、密闭墙（板）的封堵；

2 封堵示意图（图 7.2.2）；

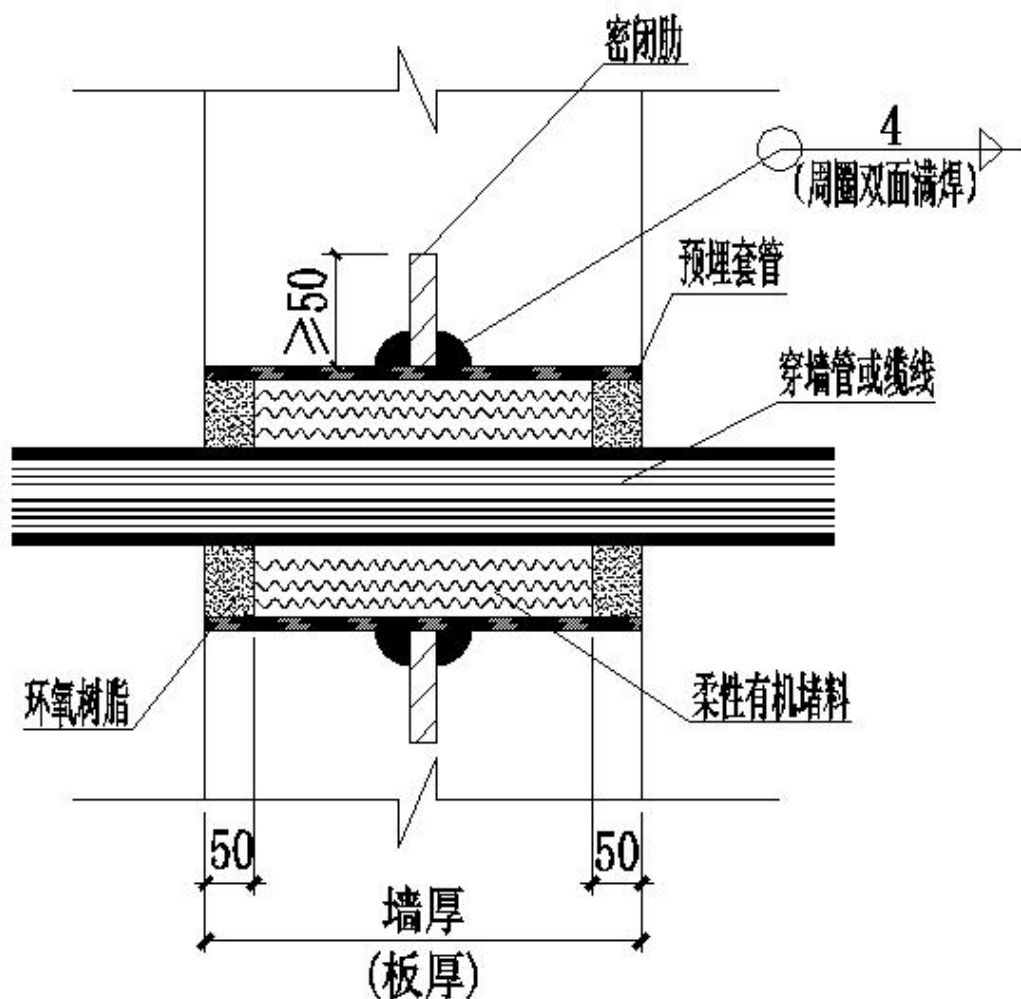


图7.2.2 柔性有机堵料+环氧树脂封堵示意

3 施工工序

1) 孔洞预处理，将贯穿孔清理干净，除去孔洞内灰尘、油腻等杂物；

2) 填充柔性有机堵料（如温度过低、堵料较硬不便施工时，可将堵料连同其包装置于 40～60℃的温水中加热），确保贯穿管

等杂物；

2) 拌制堵料（无机轻质速固堵料初凝时间为 180-240min，在保证搅拌均匀的前提下，应合理控制搅拌时间，为施工留出充足时间，并且一次搅拌量不宜过多）；

3) 将无机轻质速固堵料填入孔洞（应在初凝前完成灌浆和抹浆；不得将已经硬化的堵料重新搅拌使用）。确保贯穿管线居中，堵料填充密实，两端预留不小于 50mm 的空间，用以填充环氧树脂与无机轻质速固堵料混合物；

4) 填充环氧树脂与无机轻质速固堵料混合物；无机轻质速固堵料与环氧树脂重量比为 7:3，厚度不小于 50mm；

5) 自检，清理施工现场，待验收。

7.2.4 装配式封堵组件。

1 适用范围：用于电缆或电线穿防护密闭墙（板）、密闭墙（板）的封堵。

2 封堵示意图（图 7.2.4.1～图 7.2.4.9）；

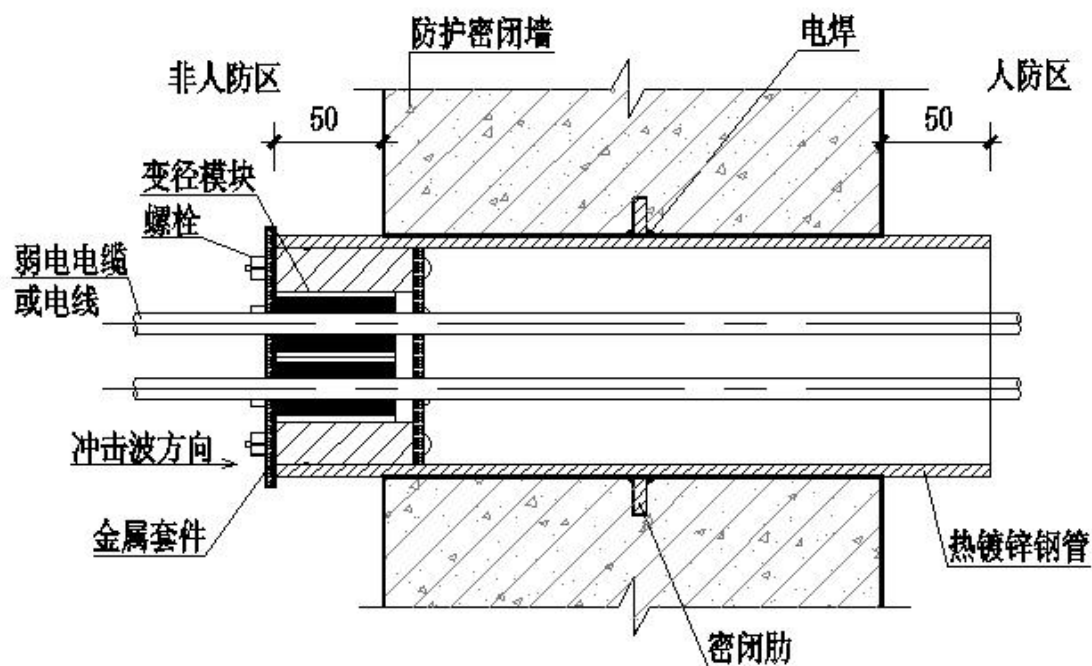


图7.2.4.1 弱电电缆或电线穿防护密闭墙做法(一孔多缆或线)

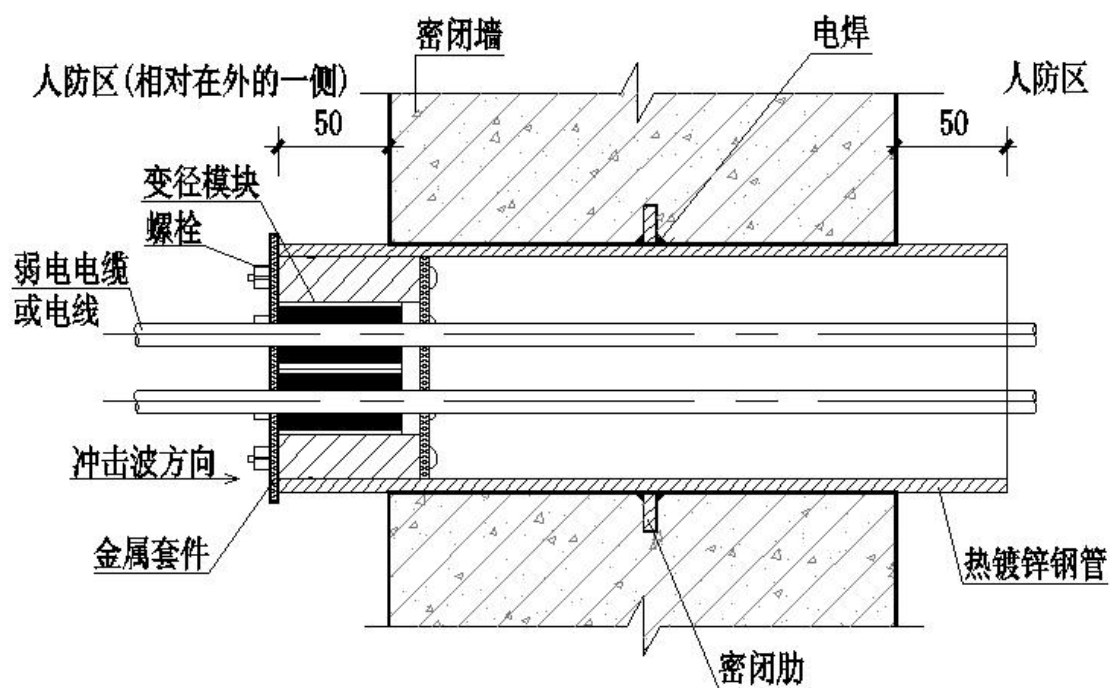


图7.2.4.2 弱电电缆或电线穿密闭墙做法(一孔多缆或线)

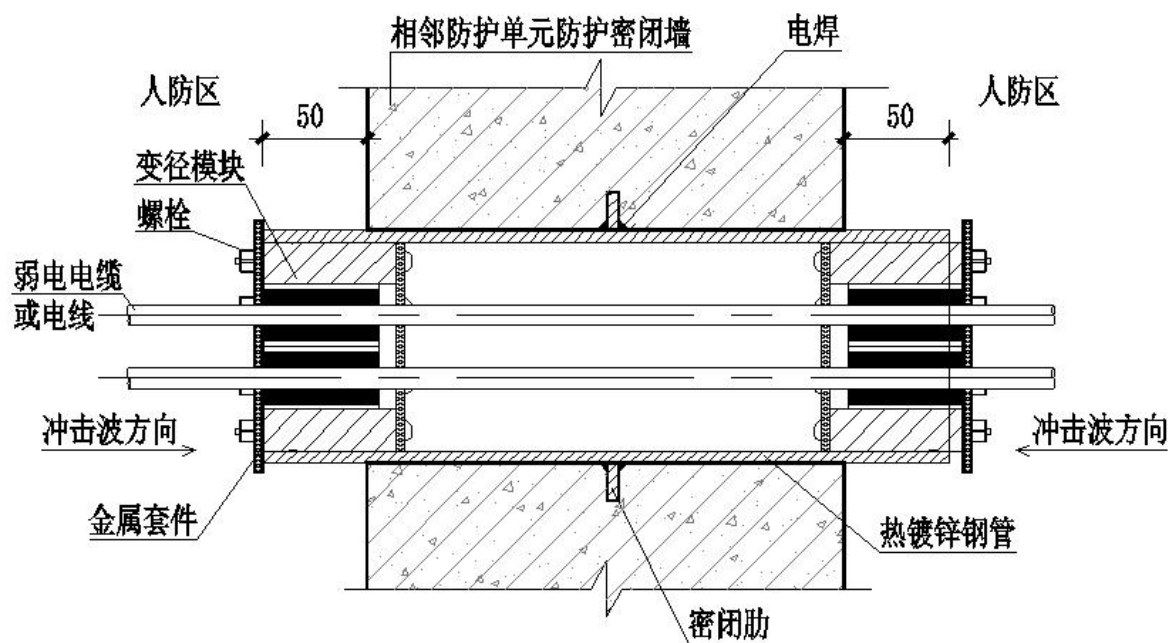


图7.2.4.3 弱电缆或电线穿相邻防护单元防护密闭墙做法(一孔多缆或线)

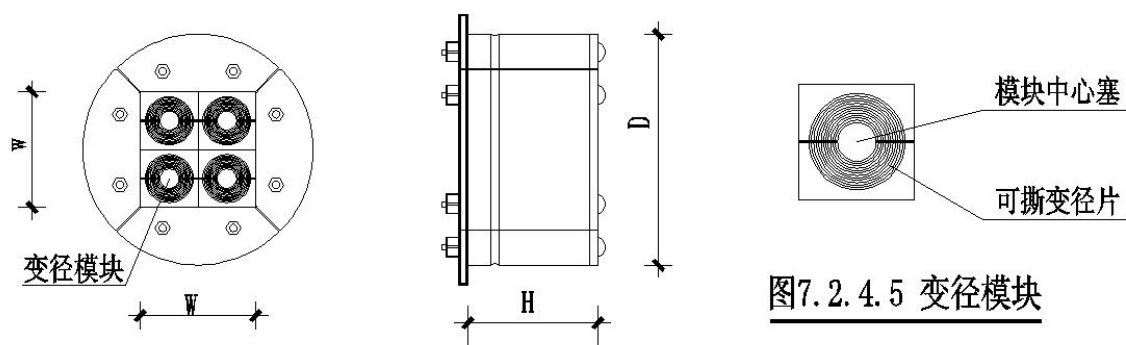


图7.2.4.4 外圆内方密封装置

图7.2.4.5 变径模块

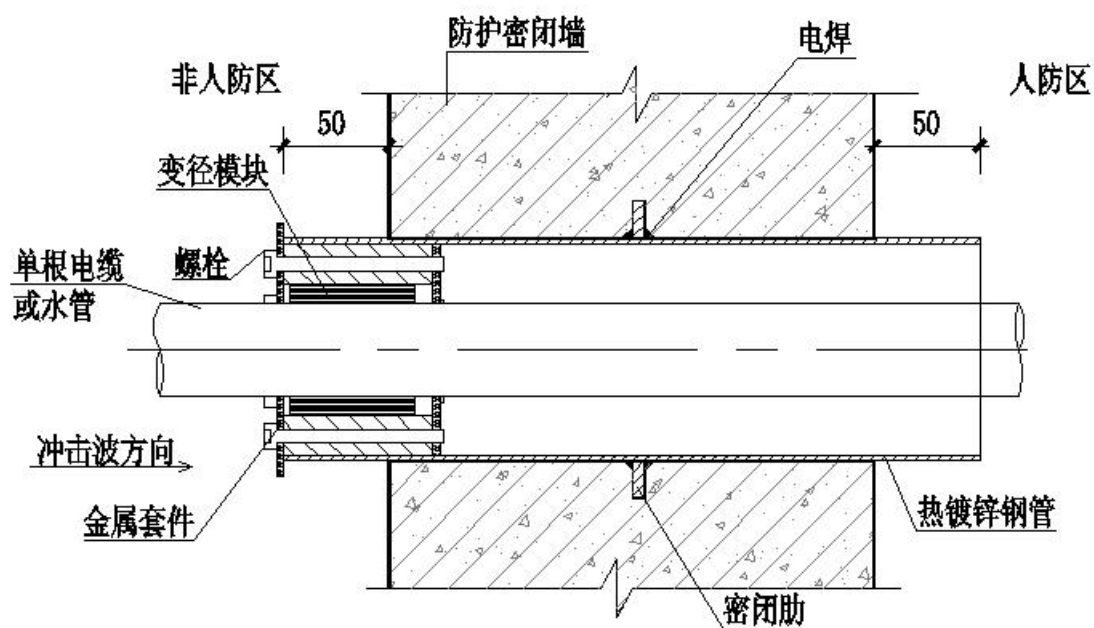


图7.2.4.6 单根电缆或水管穿防护密闭墙做法

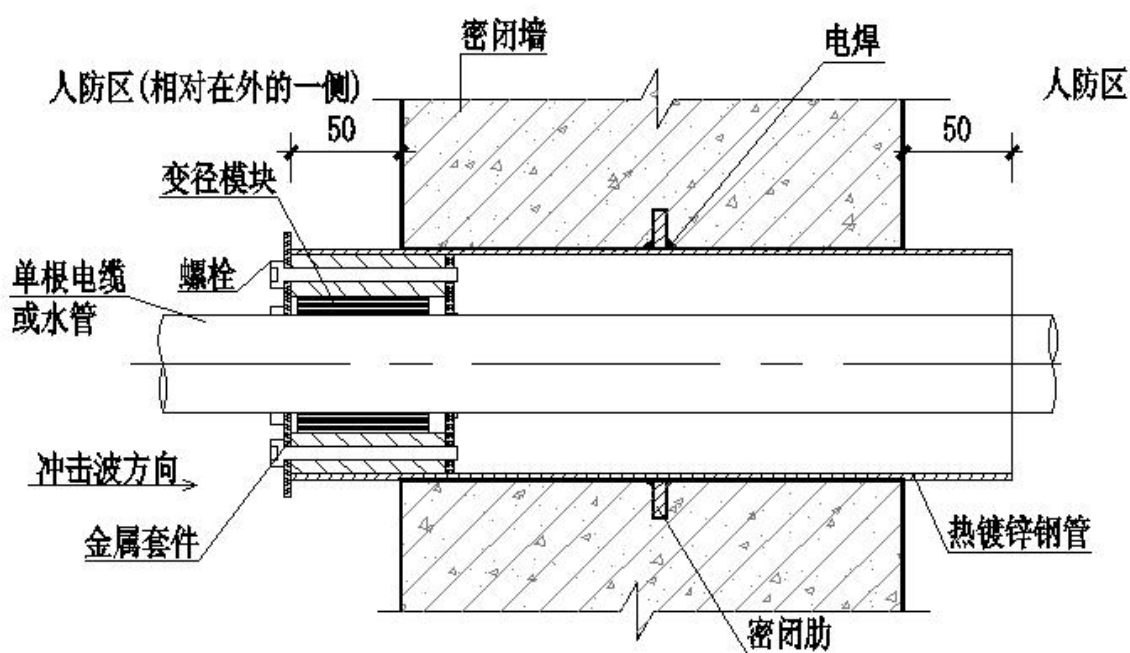


图7.2.4.7 单根电缆或水管穿密闭墙做法

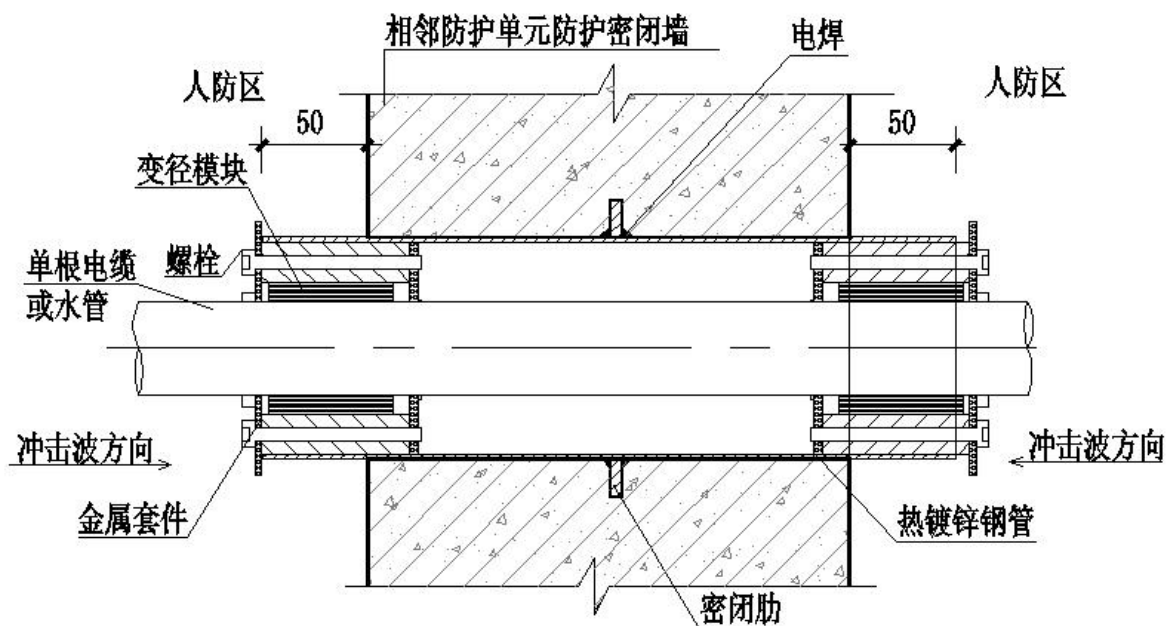


图7.2.4.8 单根电缆或水管穿相邻防护单元防护密闭墙做法

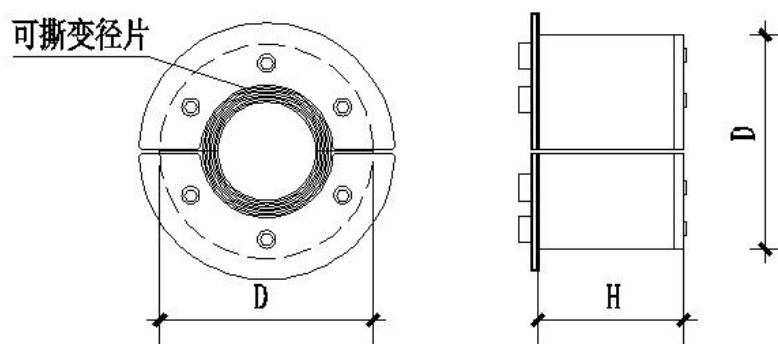


图7.2.4.9 外圆内圆密封装置

3 施工工序

- 1) 孔洞预处理, 将贯穿孔清理干净, 除去孔洞内灰尘、油腻等杂物;
- 2) 初装时, 外模块与管壁的间隙应不大于 2mm;
- 3) 根据孔洞直径和贯穿物直径、数量选择外模块的形式和规格, 装入孔洞内;
- 4) 用量尺测量贯穿物直径, 选择合适的变径模块并根据量尺

提示撕去相应层数的变径片使之与贯穿物匹配，安装变径模块（无贯穿物直接安装盲堵模块，变径模块当做盲堵模块使用时，中心芯棒不得缺失）；

5) 使用变径模块时，适配管线进行逐层撕层，两半模块的可撕层数量差异不能超过一层，因操作失误损坏的模块严禁继续使用；

6) 每个变径模块只能用来封堵 1 根贯穿物；

7) 变径模块与电线、电缆等贯穿物配合后，两个半块模块的间隙在 0.1mm~1.0mm 之间；

8) 模块与电线、电缆或水管、模块与模块、外模块与管壁的接触面应涂抹润滑脂，涂抹量以紧固后润滑脂溢出为宜；

9) 安装金属件，拧紧螺母，紧固金属件；

10) 安装后，组件整体平整，润滑脂溢出模块表面；模块与管壁、模块与模块之间无可见缝隙、变径模块与贯穿物接触处或变径模块芯棒处周围薄片层微微凸起；

11) 自检，清理施工现场，待验收。

7.2.5 记录孔洞封堵信息，填写附录 B 孔洞封堵施工自检记录。

7.2.6 封堵施工完成后，应保持封堵结构表面清洁，保证孔洞标识清晰、牢固。

8 验收

8.1 一般规定

8.1.1 孔洞封堵施工验收宜以防护单元为单位进行。

8.1.2 在孔洞封堵施工完成后，施工单位应进行自检，并向监理单位或建设单位提交孔洞封堵材料的检测报告、施工现场质量检查记

录、孔洞封堵分项验收记录等资料。

8.1.3 建设单位在确认孔洞封堵具备质量验收条件后，应组织监理、施工单位按设计文件进行验收。

8.1.4 人防工程孔洞封堵质量验收要求详见附录 C。当有功能性检测的设计要求时，应按要求执行并提供检测记录和结果。

8.2 验收要求

8.2.1 施工单位应向验收组提交下列验收文件：

- 1 施工合同；
- 2 施工图纸、设计说明及其他设计文件；
- 3 本指南 6.0.3 条所有产品质量证明文件和报告、进场验收记录；
- 4 孔洞封堵检验批质量验收记录；
- 5 孔洞封堵分项质量验收记录。

8.2.2 现场外观检查时，应满足下列要求：

- 1 填充式封堵施工完成后，贯穿物应尽量居中，材料表面与孔洞内表面、贯穿物表面粘结密实、牢固，外观平整，无干缩裂缝、混合不均匀、坠落或脱落现象；
- 2 装配式封堵施工完成后，变径模块与贯穿物接触处或变径模块芯棒处周围薄片层微微凸起，各接触面无缝隙；
- 3 手电光照射，无透光。

附录 A

孔洞封堵材料验收记录

工程名称		报检时间	年 月 日	
合同号		拟用部位		
施工单位				
<p>致：_____</p> <p>下列建筑材料经自检试验符合技术规范要求，报请验证，并准予进场。</p> <p>附件：1、材料出厂产品质量证明书</p> <p>2、材料检测报告</p> <p>承包商：</p> <p>日期：</p>				
材料名称	柔性封堵料	速固堵料	环氧树脂聚合物	封堵组件
材料种类				
材料规格				
本批材料数量				
产品合格证书				
<p>专业监理工程师（建设单位专业技术负责人）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				

附录 B

孔洞封堵施工自检记录

工程名称				施工部位	
施工单位				项目负责人	
分包单位				分包单位 项目负责人	
序号	孔洞位置描述	孔洞尺寸 (mm)	贯穿物数量	封堵方式	材料类型及批号
		直径/长、宽、高			
1					
2					
3					
4					
5					
..					
施工情况				自检结果	
1	原材料抽样检查, 与验收记录比对				
2	施工现场设备设施按要求保护				
3	孔壁预处理-清理管道内壁和贯穿物表面				
4	封堵施工根据不同材料依工序进行				
5	根据检查和验收标准对封堵效果检测				
<div style="text-align: center;"> 施工人员: <div style="float: right; margin-top: 20px;"> 年 月 日 </div> </div>					

附录 C

孔洞封堵检验批质量验收记录

单位（子单位）工程名称		分项工程名称		分部工程名称	
施工单位		项目负责人		检验批容量	
分包单位		分包单位项目负责人		检验批部位	
验收项目	质量要求				检查结果
自检记录	自检记录完备				
施工现场保护情况	已按要求做好现场设备设施的保护				
孔壁预处理	按要求清洁孔洞内壁和贯穿物，使其无浮尘、污垢、水渍、油渍。				
封堵施工	封堵施工依工序进行				
封堵效果检测	各项检查和验收内容合格				
施工单位检查结果	专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日				
监理单位验收结论	专业监理工程师： 年 月 日				

附录 D

孔洞封堵分项质量验收记录

单位（子单位）工程名称					
分部工程名称				检验批数量	
施工单位			项目负责人		项目技术负责人
分包单位			分包单位项目负责人		分包内容
序号	检验批名称	检验批容量	部位/区段	施工单位检查结果	监理单位验收结论
1					
2					
3					
4					
5					
..					
施工单位检查结果		项目专业技术负责人： 年 月 日			
监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日			