浅析给排水管道的防护密闭设计

■ 刘富祥

[摘　要] 文章主要分析了刚性防水套管和防护阀门的设置原则、功能作用，同时探讨了设计和施工时需注意的事项。

[关键词] 人民防空地下室 防护密闭 防化 刚性防水套管 防护阀门

人民防空地下室在战时必须保证掩蔽人员的生命安全。防空地下室的设计必须满足预定的战时对核武器、常规武器和生化武器的各项防护要求，防空地下室给排水管道的防护密闭是保证工程安全使用的组成部分。给排水管的防护密闭包括设置刚性防水套管和防护阀门。本文分析了刚性防水套管和防护阀门的设置原则、功能作用，同时探讨了设计和施工时需注意的事项。

一、 刚性防水套管

1. 刚性防水套管的设置原则

（1）《人民防空地下室设计规范》（GB50 038-2005）第 6.1.2 条规定，穿过人防围护结构的给水引入管、排水出户管、通气管、供油管的防护密闭措施应符合下列要求：

①符合以下条件之一的管道，在其穿墙（穿板）处应设置刚性防水套管：管径不大于 DN150 mm 的管道穿过防空地下室的顶板、外墙、密闭隔墙及防护单元之间的防护密闭隔墙时；管径不大于 DN150 mm 的管道穿过乙类防空地下室临空墙或穿过核 5 级、核 6 级和核 6B 级的甲类防空地下室临空墙时。

②符合以下条件之一的管道，在其穿墙（穿板）处应设置外侧加防护挡板的刚性防水套管：管径大于 DN150 mm 的管道穿过人防围护结构时；管径不大于 DN150 mm 的管道穿过核 4 级、核 4B 级的甲类防空地下室临空墙时。

（2）防空地下室有严格的防护密闭要求，刚性防水套管必须一次性在土建施工时预埋，不得在土建施工完成后再对人防围护结构开凿孔洞设置刚性防水套管。刚性防水套管又可称为“防护密闭套管”。

（3）防空地下室预埋的刚性防水套管长度与普通地下室的刚性防水套管长度有区别，防空地下室预埋的刚性防水套管需要加设防护挡（DN＞150 mm），以及工程验收时能清晰了解刚性防水套管的设置情况，所以要求刚性防水套管两端口均凸出墙体（或顶板）100 mm，土建施工时模板需开凿孔洞。

2. 刚性防水套管的作用

（1）刚性防水套管在土建施工时，通过一次性的施工预埋，达到刚性防水套管与墙体（顶板）密实连接为一整体，可以实现阻挡冲击波和阻止核生化战剂进入防空地下室内部。

（2）穿管管道与刚性防水套管之间的缝隙，通过油麻、石棉水泥的填充，达到一定的抗力和密实度的要求，可以实现阻挡冲击波和阻止核生化战剂进入防空地下室内部。

（3）如管道不穿越刚性防水套管，直接预埋在墙体或顶板，或者在墙体或及顶板开设孔洞，必然会破坏墙体或顶板的结构，更不能实现阻挡冲击波和阻止核生化战剂进入防空地下室。

3. 设计和施工时需注意事项

（1）防空地下室不应采用柔性防水套管。防空地下室的套管安装完毕后要求不允许有变形量，所以应采用刚性防水套管。

（2）刚性防水套管的设置，是对战时给排水管道和平时给排水管道的统一要求。

（3）刚性防水套管的设置位置包括防空地下室的墙体及顶板，即人防围护结构。在工程设计时，人防顶板的刚性防水套管因无法表示在平面图中，设计图中应有通用大样图或说明。

（4）设计图中除应有刚性防水套管的通用大样图之外，还应将人防墙体的每个刚性防水套管清晰表示在平面图中，以避免施工时漏设刚性防水套管。

（5）刚性防水套管的规格与穿管管道的级差不能相差太大，如果级差太大，造成刚性防水套管穿管后所留的缝隙过大，不利于缝隙的防护密闭处理。刚性防水套管的规格宜大于穿管管径 2～3 号。

（6）刚性防水套管之间的距离也就是穿墙管道之间的距离，其距离应满足管道同时并列安装防护阀门的要求。阀门并列时管道的中心距可参考《给排水设计手册》中的图表。

（7）刚性防水套管的埋设高度应根据工程实际层高确定。埋设在人防门上及人防门开关范围的刚性防水套管，不应影响人防门的使用。

（8）滤毒室、防毒通道、密闭通道、除尘室、扩散室的密闭隔墙应设置刚性防水套管。密闭隔墙是具有防毒剂渗入要求的墙体，主要用于同一防护单元内的战时功能房间分隔。

二、 防护阀门

1. 防护阀门的设置原则

（1）《人民防空地下室设计规范》（GB50 038-2005）第 6.2.13 条规定，防空地下室给水管道上防护阀门的设置及安装应符合下列要求：

①当给水管道从出入口引入时，应在防护密闭门的内侧设置；当从人防维护结构引入时，应在人防维护结构的内侧设置；穿过防护单元之间的防护密闭隔墙时，应在防护密闭隔墙两侧的管道上设置。

②防护阀门的公称压力不应小于 1.0 MPa。

③防护阀门应采用阀芯为不锈钢或铜材质的闸阀或截止阀。

④人防围护结构内侧距离阀门的近端面不宜大于 200 mm。阀门应有明显的启闭标志。

（2）《人民防空地下室设计规范》（GB50 038-2005）第 6.3.12 条规定，污水泵出水管上应设置阀门和止回阀，管道在穿过人防围护结构时，应在人防围护结构内侧设置公称压力不小于 1.0 MPa 的铜芯闸阀。人防围护结构内侧距离阀门的近端面不宜大于 200 mm。

2. 防护阀门的作用

（1）战时关闭给排水管道上的阀门，通过阀门的密闭，阻止核生化战剂由管道渗入防空地下室内部。

（2）战时关闭给排水管道上的阀门，通过阀门的密闭，阻挡冲击波由管道进入防空地下室内部。

（3）空袭警报发出时，关闭防空地下室给排水管道上的所有防护阀门，空袭发生后，只开启战时需使用的集水井排水出户管上的防护阀门。

3. 设计和施工时需注意事项

（1）防护阀门不是防爆波阀门，防空地下室一般不使用防爆波阀门，《人民防空地下室设计规范》（GB50 038-2005）第 6.2.13 条条文说明中有详细解释。

（2）设计图中，防护阀门不应采用防爆波阀门的图例，防护阀门应采用给排水专业闸阀或截止阀的图例。

（3）防护阀门的近端面距墙面不宜大于 200mm。这个要求可以理解为：防护阀门的阀体应垂直于墙面或顶板面安装，或者说穿墙管道不得拐弯后才安装防护阀门。此要求的目的，是指在满足防护阀门安装的条件下，尽量减少管道直接面对防护区外的面积和减少管道连接口，降低管道受冲击波损坏的机率。

（4）管道穿越防毒通道或密闭通道时，防护阀门应设置在防护密闭门的内侧。防空地下室设置有防毒通道和密闭通道，与非人防区相邻的人防门为防护密闭门，与人防清洁区相邻的人防门为密闭门，防护阀门应设置在防护密闭门的内侧，即通道内。

（5）多根管道集中并列穿越人防围护结构时，管道之间的距离须满足安装防护阀门。

（6）自动喷淋管道穿越口部密闭墙体时应设置防护阀门。考虑到自动喷淋管道在口部房间有支管接出，穿越口部密闭墙时应在染毒程度低的一侧安装防护阀门。口部战时功能房间的染毒程度可理解为：密闭通道＜滤毒室＜除尘室＜扩散室。

（7）防护阀门不能采用蝶阀，因蝶阀的阀瓣受冲击波冲击时易产生波动。

（8）战时给排水管道和平时给排水管道穿越人防围护结构时，均应在人防区内侧设置防护阀门。

三、 结语

给排水管道的防护密闭直接影响了人防工程的工程质量和安全，从业人员需充分掌握刚性防水套管和防护阀门的相关要求，做到给排水管道在设计和施工两方面均满足防护密闭的要求，以保障人民防空地下室的建设质量。

（作者单位：广东人防建筑设计院有限公司）