

任娟超	核审	苗卫东	对校	欢周	设计	欢周	图制
-----	----	-----	----	----	----	----	----

地下工程防水

批准部门：陕西省住房和城乡建设厅
 主编单位：陕西省建筑标准设计办公室
 中国建筑西北设计研究院有限公司

批准文号：陕建函【2010】6号
 图集号：陕09J 10
 实施日期：2010年5月1日

主编单位负责人 付清 魏松
 主编单位技术负责人 金颖 范超
 技术审定人 任旭宁
 设计负责人 苏子

目 录

目录	1	独立基础地下室地面防水	29
编制说明	4	后浇缝详图	30
一、防水混凝土		翼环式管道穿墙详图	32
说明	12	刚性穿墙防水套管	33
混凝土结构主体防水构造	16	穿墙群管防水构造	35
施工缝做法	17	柔性穿墙防水套管	36
模板穿螺栓做法	19	柔性穿墙防水套管零件图	37
坑槽及预埋件详图	20	防水套管材料及尺寸	38
中埋式止水带变形缝	21	二、卷材防水	
涂刷式变形缝详图	25	说明	39
粘贴式变形缝详图	26	单层卷材防水做法	43
桩基础防水详图	27	卷材甩接槎	44

图 名	目 录	图集号	陕09J10
		页 次	1

制	图	周	欢	设	计	周	欢	校	对	苗	卫	东	核	审	任	制	超

六、辅助降、排水措施

说明	89
盲沟及渗排水管构造	90
盲沟降排水、明沟算子	91
室内明沟、架空墙及地板	92
φ700 铸铁井盖及盖座	93
架空地面底板内排水示例	94
离壁衬套墙架空地面底板内排水示例	95

图 名	目 录	图集号	陕09J10
		页 次	3

任炳超	审核
苗卫东	校对
周欢	设计
周欢	制图

编制说明

1 编制依据

《09系列标准设计图集》编制统一技术规定

本图集是在原《地下工程防水》陕02J10的基础上,按国家现行有关设计施工及验收规范、标准重新编制

《建设部推广应用和限制禁止使用技术公告》659号

《房屋建筑制图统一标准》GB/T50001-2001

《建筑制图标准》GB/T50104-2001

《民用建筑设计通则》GB50352-2005

《地下工程防水技术规范》GB50108-2008

《地下防水工程质量验收规范》GB50208-2002

《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2007

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2002

《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52-2006

《混凝土用水标准》JGJ63-2006

《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325-2001

2 适用范围

2.0.1 本图集适用于一般工业与民用建筑的地下防水工程。

2.0.2 本图集也适用于单建式和附建式人防工程防水。

2.0.3 本图集不适用于特殊要求的民用建筑及工业建筑。

3 设计基本要求

3.0.1 地下工程防水设计应遵循“防、排、截、堵相结合,刚柔相济,因地制宜,综合治理”的原则,努力达到定级准确、方案可靠、施工简便、经济合理,且必须符合环境保护的要求。

3.0.2 地下工程必须从工程规划、建筑结构设计、材料选择、施工工艺等方面系统地做好地下工程的防排水。

3.0.3 地下工程的防水设计,应考虑地表水、地下水、毛细管水等的作用,以及由于人为因素引起的附近水文地质改变的影响。

3.0.4 地下工程的防水,应优先选用混凝土结构自防水,并根据防水等级的要求采用其他防水措施。

3.0.5 地下工程防水设计内容应包括:

- 1 防水等级和设防要求。
- 2 防水混凝土的抗渗等级、技术指标、质量保证措施。
- 3 其他防水层选用的材料及其技术指标、质量保证措施。
- 4 工程细部构造防水措施,选用的材质及技术指标、质量保证措施。
- 5 工程防排水系统,地面挡水、截水系统及工程各种洞口防倒灌措施。
- 6 地下工程防水设防高度的确定:对独立式全地下工程应做全面封闭。对附建式全地下工程防水设置,则应高出地坪 500mm 以上,卷材和涂膜防水层可在室外地坪处改用防水砂浆完成设防高度。
- 7 地下室外防水保护层宜采用软保护层。
- 8 地下工程防水设计标准详见表1。
- 9 地下工程的防水设防要求应根据使用功能、结构形式、环境条件、施工方法及材料性能等因素按表2选用。

图 名	总 说 明 (一)	图 集 号	陕09J10
		页 次	4

任炳超
核 审
苗卫东
对 校
周 欢
计 设
周 欢
图 制

表1 地下工程防水等级标准及适用范围

防水等级	标准	适用范围
一级	不允许渗水，结构表面无湿渍	人员长期停留的场所；因有少量湿渍会使物品变质、失效的储物场所及严重影响设备正常运转和危及工程安全运营的部位；极重要的战备工程、地铁车站
二级	不允许漏水，结构表面可有少量湿渍。 工业与民用建筑：总湿渍面积不应大于总防水面积（包括顶板、墙面、地面）的1/1000；任意100m ² 防水面积上的湿渍不超过2处，单个湿渍的最大面积不大于0.1m ² 。 其他地下工程：总湿渍面积不应大于总防水面积的2/1000；任意100m ² 防水面积上的湿渍不超过3处，单个湿渍的最大面积不大于0.2m ² 。	人员经常活动的场所；在有少量湿渍的情况下不会使物品变质、失效的储物场所及基本不影响设备正常运转和工程安全运营的部位；重要的战备工程
三级	有少量漏水点，不得有线流和漏泥砂。 任意100m ² 防水面积上的漏水或湿渍点数不超过7处，单个漏水点的最大漏水量不大于2.5L/d，单个湿渍的最大面积不大于0.3m ²	人员临时活动的场所；一般战备工程
四级	有漏水点，不得有线流和漏泥砂。整个工程平均漏水量不大于2L/d·m ² ，任意100m ² 防水面积的平均漏水量不大于4L/d·m ²	对渗漏水无严格要求的工程

表2 明挖法地下工程防水设防

工程部位		主 体						施 工 缝							
防水措施		防水混凝土	防水卷材	防水涂料	塑料防水板	膨胀土防水材料	防水砂浆	金属防水板	遇水膨胀止水条	中埋式止水带	外贴式止水带	外抹防水砂浆	外涂防水涂料	水泥基渗透结晶型防水涂料	预埋注浆管
防水等级	一级	应选	应选一至两种						应选两种						
	二级	应选	应选一种						应选一至两种						
	三级	应选	宜选一种						宜选一至两种						
	四级	应选	——						宜选一种						
后浇带							变形缝（诱导缝）								
补偿收缩混凝土	遇水膨胀止水条	外贴式止水带	预埋注浆管	防水密封材料	中埋式止水带	外贴式止水带	可卸式止水带	防水嵌缝材料	外贴防水卷材	外涂防水涂料					
应选	应选两种						应选	应选一至两种							
应选	应选一至两种						应选	应选一至两种							
应选	宜选一至两种						应选	宜选一至两种							
应选	宜选一种						应选	宜选一种							

注：表1、表2 引自《地下工程防水技术规范》GB50108-2008。

任炳超	核	审	苗卫东	对	校	周欢	周欢	计	设	周欢	周欢	图	制
-----	---	---	-----	---	---	----	----	---	---	----	----	---	---

4 材料、施工要求

4.0.1 混凝土的各种配料、外加剂和防水卷材、防水涂料、辅料、配件、规格均应符合现行国家规范所规定的质量要求。

4.0.2 当采用卷材与卷材、卷材与涂料复合设防时，除特殊注明外，它们的材质应具有相容性。密封材料亦应相容，且与基层应具有良好的粘结性。

4.0.3 处于侵蚀性介质中的地下工程，应采用耐侵蚀的防水混凝土、防水砂浆、卷材、涂料、密封材料等防水材料。

4.0.4 防水材料进场前，质检人员应对厂方出具的质量证明文件和检测报告进行检查，严禁使用不合格的伪劣产品。材料进场后按《地下防水工程质量验收规范》GB50208-2002 的要求进行现场复测，并提出检测报告，合格的产品方可使用。

4.0.5 防水工程必须由防水专业队伍施工。施工前，编写施工方案和保证防水工程质量的施工技术措施。施工时，做好记录，未经质检、监理人员对上道工序的检查确认，不得进行下一道工序的施工。严防发生后凿、后改、漏做等现象。施工期间，应对先期完工的的防水层随时进行妥善保护。

4.0.6 基坑（槽）基土不宜超挖，可预留约200mm厚的土方量待垫层施工前再挖清，个别超挖部位或基土已被扰动，应挖去扰动部分，再用 C15 混凝土或砂、碎石填平。

4.0.7 对软土地基、膨胀土地基、湿陷性黄土地基、冻土地基应遵循国家及当地有关规定和行之有效的措施进行处理。如遇有软弱地基时，可在浇筑底板垫层混凝土前夯入 100mm 厚碎石层或以 100mm 厚碎石拌土夯实，在湿陷性黄土地区应按《湿陷性黄土地区建筑规范》GB50025-2004 有关条文要求进行处理施工。

4.0.8 明挖法防水施工，地下水位应降至工程底部最低高程 500mm 以下，降

水作业应持续至回填完毕。如因过早撤离降排水，主体结构随地下水位突升而大范围上浮，致使防水层损坏，应待地面以上主体结构构筑至其自重大于静水压头造成的浮力时方可停止降排水。自重不足时必须采用锚桩或其他抗浮措施，使抗浮安全系数（结构自重与静水压头浮力之比）为 1.05~1.1。

4.0.9 为保证施工期间变形缝的相对稳定性，应先施工主体结构后施工裙房或与主体结构相连接的低层建筑物。

4.0.10 明挖法地下工程的混凝土和防水层的保护层在满足设计要求、检查合格后，应及时回填，并应满足以下要求：

- 1 基坑内杂物应清理干净、无积水。
- 2 工程周围 800mm 以内宜用灰土、黏土或亚黏土回填，其中不得混有石块、碎砖、灰渣及有机杂物，也不得有冻土。
- 3 工程顶部回填土厚度超过 500mm 厚时，才允许采用机械加填碾压。

4.0.11 土建与其他专业紧密配合，严防发生漏做、误做、后剔、后改等现象。对设计失误或主要材料必须更换等情况，应提前征得设计负责人的书面同意后后方可变更，以保证防水质量。

4.0.12 加强薄弱环节的施工管理，如变形缝、施工缝、穿墙管道、埋件、局部坑槽、预留接口等部位，确保整体防水层的连续性，尤其当卷材用于预留接口处，在注意做好主体地下室防水密封的同时，应将预留止水带及预留卷材各层搭接处保护好，以备续建时合理搭接。

4.0.13 变形缝处埋入式橡胶止水带必须和防水混凝土贴紧粘牢，位置准确，浇筑防水混凝土时应严格控制水灰比，其浇筑顺序每层应从止水带处开始，不可留待最后。

图 名	总 说 明（三）	图 集 号	陕 09J10
		页 次	6

4.0.14 在柔性防水层的施工过程中或完成后，均需分别采取临时保护或永久保护措施。应严格防止施工缝留槎被污染导致接槎连接不牢以及日后因外力冲击遭受破坏。

4.0.15 注意保管好地下工程排水设施。

地下管沟、地漏、室内外集排水管道应按设计配备防倒灌阀门，施工期间不得利用其兼做排除施工泥浆之用，以免堵塞管道，影响正常使用。

4.0.16 凡各种地下室不同底板下均应浇筑厚度大于或等于100mm（软弱土层中大于或等于150mm）的C15混凝土垫层并宽出底板 150mm 或由设计人注明其他相应做法。

4.0.17 沿附建式地下工程的外围，一般应认真做好厚度大于或等于80mm，宽度大于或等于800mm的C15混凝土散水。与建筑物相接处必须用柔性嵌缝材料嵌缝，湿陷性黄土应按《湿陷性黄土地区建筑规范》GB50025-2004 的有关规定处理。

4.0.18 民用建筑地下工程室内采用的防水涂料、胶粘剂、处理剂等，还应符合《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325-2001 的规定。

4.0.19 本图集变形缝中所有止水带，以成品橡胶或塑料制品为主，如工程需要其他类型止水带，则另行设计。

5 常用防水材料及防水设防方案

常用防水材料：

5.0.1 高聚物改性沥青防水卷材。

具有耐老化、耐侵蚀、不浸润特性和良好的憎水性、弹塑性、耐候性和粘结性。适用于受侵蚀性介质或振动作用、基层变形较小、迎水面设防的地下工程，搭接边应采用热熔粘结。常用高聚物改性沥青防水卷材的品种及厚度分别见表 3 及表 4。

表3 常用高聚物改性沥青防水卷材品种

类型	品 种 名 称
高聚物改	弹性体改性沥青防水卷材
性沥青类	改性沥青聚乙烯胎防水卷材
防水卷材	自粘聚合物改性沥青防水卷材

表4 高聚物改性沥青防水卷材厚度的选用

卷材品种	弹性体改性沥青防水卷材， 改性沥青聚乙烯胎防水卷材	自粘聚合物改性沥青防水卷材	
		聚脂毡胎体	无胎体
单层厚度（mm）	≥4	≥3	≥1.5
双层厚度（mm）	≥（4+3）	≥（3+3）	≥1.5+1.5

5.0.2 合成高分子防水卷材。

具有抗拉强度高、延伸率大、弹性高、温度特性好、耐水性优异等特性。适用于受侵蚀介质或振动作用的基层变形量较大、迎水面设防的地下工程。橡胶型卷材采用冷粘法施工；树脂型卷材、塑料板采用热熔、热风焊接施工。常用合成高分子防水卷材的品种及厚度分别见表 5 及表 6。

表5 常用合成高分子防水卷材品种

类型	品 种 名 称
合成高分子类防水卷材	三元乙丙橡胶防水卷材
	聚氯乙烯防水卷材
	聚乙烯丙纶复合防水卷材
	高分子自粘胶膜防水卷材

表6 合成高分子防水卷材厚度的选用

卷材品种	三元乙丙橡胶防水卷材	聚氯乙烯防水卷材	聚乙烯丙纶复合防水卷材	高分子自粘胶膜防水卷材
单层厚度 (mm)	≥1.5	≥1.5	卷材≥0.9 粘结料≥1.3 芯材厚度≥0.6	≥1.2
双层厚度 (mm)	≥ (1.2+1.2)	≥ (1.2+1.2)	卷材≥ (0.7+0.7) 粘结料≥ (1.3+1.3) 芯材厚度≥0.5	—

5.0.3 有机防水涂料防水层。

具有良好的延伸性、整体性和耐腐蚀性。适宜在迎水面设防。深埋、振动、变形较大的工程宜选用高弹性涂料。用于背水面的有机涂料应具有较高的抗渗性和与基层有较强的粘结性。水乳型、聚合物水泥基有机涂料可用于潮湿基层。常用有机防水涂料的品种及厚度分别见表7及表8。

表7 常用有机防水涂料品种

类型	品 种 名 称
反 应 型	聚氨酯防水涂料
	环氧树脂防水涂料
	不饱和聚酯树脂防水涂料
	聚硫橡胶防水涂料
水性	硅橡胶防水涂料
	丙烯酸酯防水涂料
水 乳 型	有机硅防水涂料
	聚氯乙烯弹性防水涂料
	氯丁或丁苯胶乳防水涂料
	三元乙丙橡胶防水涂料
	SBS弹塑性防水涂料
聚合物水泥	丙烯酸胶乳—水泥复合防水涂料
	EVA、丙烯酸酯乳液—水泥复合防水涂料
	EVA、改性剂—水泥复合防水涂料

表8 有机防水涂料厚度选用

防水等级		每层厚度 (mm)		
		反应型	水乳型	聚合物水泥
一级	两种以上	1.2~2.0	1.2~1.5	1.5~2.0
二级	一种以上			
三级	一种	—	—	≥2.0
	复合	—	—	≥1.5

注：表中所述设防种数不包括混凝土结构自防水。

5.0.4 无机防水涂料防水层。

与水泥砂浆、混凝土基层具有良好的湿干粘结性、耐磨性和抗刺穿性，宜用于主体结构的迎背水面和潮湿基层，潮湿基层亦可采用复合涂料，先涂水泥基类无机涂料，后涂有机涂料。无机防水涂料的厚度见表9。

表9 无机防水涂料防水层选用（每层厚度:mm）

防水等级		掺外加剂、掺合料的水泥基防水涂料	水泥基渗透结晶型防水涂料
一级	两种以上	≥3.0	≥1.0
二级	一种以上		
三级	一种	≥3.0	≥1.0
	复合	≥3.0	≥1.0

注：水泥基渗透结晶型防水涂料的用量不应小于1.5kg/m²。

5.0.5 金属板防水层。

金属板防水层重量大、焊接质量要求高、造价高、防水性能可靠。常用材料为：

- 1 碳素结构钢厚度：民用3~6，工业用8~12；
- 2 低合金高强度结构钢厚度：民用3~6，工业用8~12；
- 3 PSS铅、锡、锡合金防水卷材（板）材（详见附录）；
- 4 不锈钢板厚度：0.5~1.2。

5.0.6 水泥砂浆防水层

具有高强度、抗刺穿、湿粘结等特征。对基层的要求：混凝土的强度等级应大于或等于C15，砌体结构砌筑用的砂浆强度等级应大于或等于M10，可在迎水面或背水面设防。不适用于有侵蚀性、持续振动和温度大于80℃的工程。常用水泥砂浆防水层的品种及厚度分别见表10及表11。

表10 常用防水砂浆品种

类型	名 称
聚合物水泥砂浆	有机硅防水砂浆
	阳离子氯丁胶乳防水砂浆
	EVA 聚合物防水砂浆
	丙烯酸酯共聚乳液防水砂浆
	不饱和聚酯树脂防水砂浆
	丁苯胶乳防水砂浆
	钢纤维（合成纤维）聚合物防水砂浆

表10续

类型	名 称
外加剂 掺合料	补偿收缩（掺膨胀剂）水泥砂浆
	硅粉、粉煤灰水泥砂浆
水泥砂浆 (宜多层抹压)	减水剂水泥砂浆
	水泥防水剂防水砂浆
	无机铝盐防水砂浆
	钢纤维（合成纤维）补偿收缩防水砂浆

表11 水泥砂浆防水层厚度

名 称	厚度(mm)
聚合物水泥砂浆防水层	单层：6~8 双层：10~12
掺外加剂或掺合料防水砂浆、防水层	18~20

5.0.7 密封材料。

用于地下工程的密封材料应具有良好的粘结性、水密性、气密性、弹塑性、施工性和拉伸压缩循环性。用于顶板时，还应具有良好的耐候性。

一般用于变形缝、凹槽、管道根、卷材搭接边等部位的密封防水。常用密封材料的品种及宽度、深度分别见表12及表13。

表12 常用密封材料

类型	名 称
合成 高分子 类	聚硫建筑密封膏
	建筑用硅酮结构密封胶
	丁基橡胶密封材料
	丙烯酸酯建筑密封膏
	聚氨酯建筑密封膏
	聚氯乙烯建筑防水接缝材料
改性类	建筑防水沥青嵌缝油膏

表13 密封宽度及深度

名 称	厚度 (mm)
宽度d (mm)	$10 \leq d \leq 30$
深度h (mm)	迎水面： $h=(0.5 \sim 0.7)d$ 背水面： $h=(1.5 \sim 2)d$

5.0.8 遇水膨胀止水条。

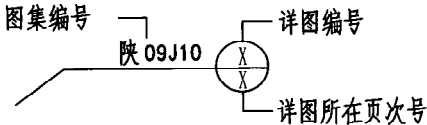
常用遇水膨胀止水条品种见表 14。

任炳超	审核
苗卫东	校对
周欢	设计
周欢	制图

表14 常用遇水膨胀止水条品种

种 类	适用 部位	性能要求
非硫化腻子型遇水膨胀止水条	施工缝	应具有缓膨胀性能,其中 7d的膨胀率不应大于60% 的最终膨胀率
硫化弹性橡胶型遇水膨胀止水条	拼接缝	

6 索引方法说明



7 其他：本图集尺寸除注明者外均以毫米 (mm) 计。

图 名	总 说 明 (八)	图 集 号	陕09J10
		页 次	11

一、防水混凝土

1 防水混凝土是在普通混凝土的基础上,通过集料连续级配,规定水泥最小用量,控制水灰比或掺入膨胀剂、防水剂、引气剂、减水剂、密实剂、复合型外加剂、掺合料等外加剂,改善混凝土自身的密实性。使其具有抗渗等级不得小于P6的防水混凝土,其种类,抗渗强度、特点及适用范围见表19。

表19 防水混凝土的种类及其适用范围

代号	种类		最高抗渗强度(MPa)	特点	适用范围
H-1	外加剂防水混凝土	补偿收缩防水混凝土	≥3.6	微膨胀补偿收缩,提高混凝土的抗裂、防渗性能	适用于地下防水工程、隧道、水工、地下连续墙、逆筑法、预制构件、坑槽回填及后浇带、膨胀等防裂防渗工程,尤其适用于超长和大体积混凝土的防裂防渗工程
H-2		掺纤维补偿收缩防水混凝土	≥3.0	高强、高抗裂、高韧性、提高耐磨、抗渗性	在混凝土中掺入钢纤维或化学纤维 适用于对抗拉、抗剪、抗折强度和抗冲击、抗裂、抗疲劳、抗震、抗爆炸性能等要求均较高的工业与民用建筑地下防水工程

H-3	外加剂防水混凝土	引气剂防水混凝土	≥2.2	改变毛细管性质,抗冻性好,含气量为3%~5%	适用于高寒、抗冻性要求较高、处于地下水位以下遭受冰冻的地下防水工程和市政工程
H-4		减水剂防水混凝土	≥2.2	拌和物流动性好。引气型减水剂,含气量控制为3%~5%	适用于钢筋密集或捣固困难的薄壁型防水结构、对混凝土凝结时间(促凝或缓凝)和流动性有特殊要求的防水工程(如泵送) 缓凝型:适宜夏季施工,推迟水化峰值出现,亦适用于大体积混凝土,减小内外温差早强型:冬季施工,早期强度高 高效型:减水率高、坍落度大、冬季施工
H-5		防水剂防水混凝土	≥3.5	增加密实性提高抗渗性	适用于游泳池、基础水箱、水电、水工等工业与民用地下防水工程
H-6		掺水泥基渗透结晶型掺合剂防水混凝土	在原有基础上提高抗渗能力	结晶体渗透性堵塞渗水通道,提高强度、抗渗性	适用于需提高混凝土强度、耐化学腐蚀、抑制碱骨料反应、提高冻融循环的适应能力及迎水面无法做柔性防水层的地下工程
H-7		普通防水混凝土	≥2.0	提高水泥用量和砂率	适用于一般工业、民用建筑地下工程

注:应选择不含或少含氯离子的外加剂掺入地下工程钢筋混凝土结构中。

图 名	说 明	图 集 号	陕09J10
		页 次	12

2 防水混凝土的设计抗渗等级根据地下工程的埋置深度而确定（见表20）

表20 防水混凝土设计抗渗等级

工程埋置深度 (m)	H < 10	10 ≤ H < 20	20 ≤ H < 30	H ≥ 30
设计抗渗强度 (MPa)	0.6	0.8	1.0	1.2
设计抗渗等级 (Px)	P6	P8	P10	P12

注：本表适用于Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类围岩（土层及软弱围岩）。

3 钢筋混凝土结构防水应符合以下规定

3.0.1 结构厚度不应小于 250；裂缝宽度不得大于 0.2，并不得贯通。

3.0.2 钢筋保护层的厚度，迎水面应大于或等于 50。当遇有腐蚀性介质时，应适当加厚。

3.0.3 使用环境温度不得高于 80℃；处于侵蚀性介质中防水混凝土的耐侵蚀系数，要求应根据介质的性质按有关标准执行。

3.0.4 底板下的混凝土垫层，强度等级应大于或等于 C15，厚度应大于或等于 100，在软弱土层中应大于或等于 150。

3.0.5 施工抗渗配合比由试验确定，试配混凝土的抗渗等级应比设计抗渗等级提高一级（0.2MPa），即施工抗渗等级大于或等于（Px+P2）（Px：设计抗渗等级 x：6、8、10、12）。

3.0.6 防水混凝土应满足抗渗等级要求，并应根据地下工程所处的环境和工作条件，满足抗压、抗冻和抗侵蚀性等耐久性要求。

4 防水混凝土原材料应符合以下规定

4.0.1 防水混凝土应按环境条件由表 21 选择水泥。水泥品种宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，采用其他品种水泥时应经试验确定。

4.0.2 石子应洗净，粒径宜为 5~40，泵送时不应大于管径的 1/4，吸水

率应小于或等于 1.5%，不得使用碱活性骨料，其他要求应符合《普通混凝土用砂石质量及检验方法标准》JGJ52-2006 的规定。

4.0.3 砂宜采用中砂，其要求应符合《普通混凝土用砂石质量标准及检验方法》JGJ52-2006 的规定。

4.0.4 拌制混凝土所用的水，应符合《混凝土用水标准》JGJ63-2006 的规定。

表21 防水混凝土水泥的选用

环境条件	优先选用	可以使用	不宜使用
常温下不受侵蚀性介质作用	普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥（必须掺入高效减水剂）	粉煤灰硅酸盐水泥	火山灰质硅酸盐水泥
严寒地区露天、寒冷地区在地下水位升降范围内	普通硅酸盐水泥	矿渣硅酸盐水泥（必须掺入高效减水剂）	火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥
严寒地区在水位升降范围内	普通硅酸盐水泥	—	火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥
侵蚀性介质	按介质的性质选用相应水泥		

注：1 常温系指最冷月份里的平均温度大于-5℃；寒冷系指最寒冷月份里的月平均温度在-5℃~-15℃之间；严寒系指最寒冷月份里的月平均温度小于-15℃。

2 所用水泥不得过期或受潮结块，不同品种、不同标号的水泥不得混用。

4.0.5 所掺入的膨胀剂、防水剂、减水剂、密实剂、引气剂、复合型外加剂等外加剂及水泥基渗透结晶型材料，其品种和掺量应经试验确定。所掺外加剂的技术性能，应符合现行国家有关标准的质量要求。

图 名	说 明	图 集 号	陕 09J10
		页 次	13

任炳超	审核
苗卫东	校对
周欢	设计
周欢	设计
图	制

注：掺膨胀剂混凝土、水泥砂浆所使用的水泥品种必须符合膨胀剂产品的规定：

- 1 混凝土膨胀剂的质量应符合《混凝土膨胀剂》JC476-2001的规定。
- 2 硫铝酸钙类膨胀剂，宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥。如采用其他水泥应通过试验确定。并不宜使用氯盐类外加剂。
- 3 UEA膨胀剂宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥。
- 4 掺膨胀剂混凝土和水泥砂浆必须通过试验确定外加剂掺量。
- 5 含CaO的膨胀剂需做水泥安定性检验。合格者方能使用。
- 6 补偿收缩混凝土的机械搅拌时间不得小于3min。

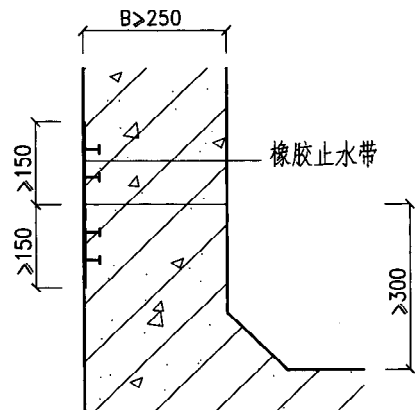
6 防水混凝土的施工应符合以下规定：

- 6.0.1 混凝土必须采用机械搅拌，搅拌时间不应<2min。掺外加剂时，应根据其技术要求确定搅拌时间。
- 6.0.2 防水混凝土拌合物在运输后如出现离析，必须进行二次搅拌。当坍落度损失后不能满足施工要求时，应加入原水胶比的水泥浆或掺加同品种的减水剂进行搅拌，严禁直接加水。
- 6.0.3 防水混凝土应采用机械振捣，应避免漏振、欠振和超振。
- 6.0.4 防水混凝土应分层连续浇筑，分层厚度不得大于500mm。
- 6.0.5 防水混凝土应连续浇筑，少留施工缝，当留设施工缝时，应符合下列规定：墙体水平施工缝不应留在剪力最大处或底板与侧墙的交接处，应留在高出底板表面不小于300mm的墙体上，拱（板）墙结合的水平施工缝，留在拱（板）墙接缝线以下150-300mm处，墙体有预留孔洞时，施工缝距孔洞边缘不应小于300mm，垂直施工缝应避开地下水和裂隙水较多的地段，并宜与变形缝相结合。
- 6.0.6 防水混凝土终凝后应立即进行养护，养护时间不得少于14d。

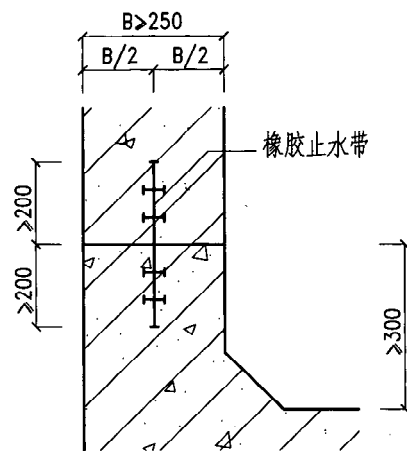
6.0.7 防水混凝土的冬期施工，应符合下列规定：混凝土入模温度不应低于5℃；混凝土养护应采用蓄热法、暖棚法、掺化学外加剂等方法，不得采用电热法或蒸气直接加热法，应采取保湿保温措施。

图 名	说 明	图 集 号	陕09J10
		页 次	15

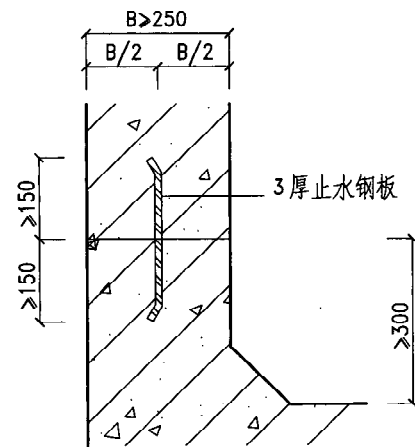
任炳超	核	审	苗卫东	对	校	周欢	图	制
任炳超	核	审	苗卫东	对	校	周欢	图	制



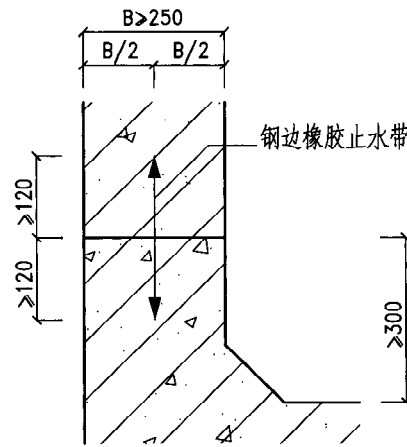
1



2



3

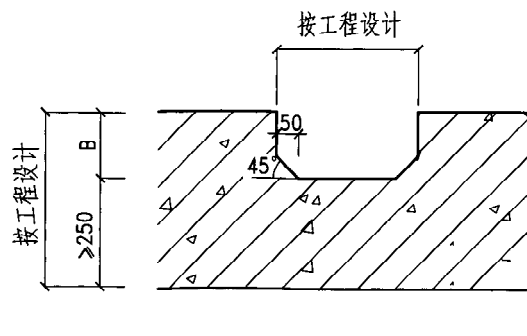


4

- 注: 1. 施工缝应距板底表面以上 ≥ 300 , 距墙开洞边缘 $\geq 300\text{mm}$ 。
 2. B 为墙厚, 具体尺寸 ≥ 250 。
 3. ④节点止水带为带钢边缘橡胶止水带, 只在环境温度 $> 50^{\circ}\text{C}$ 或类似情况下才可使用。
 4. 施工缝处模板后拆。

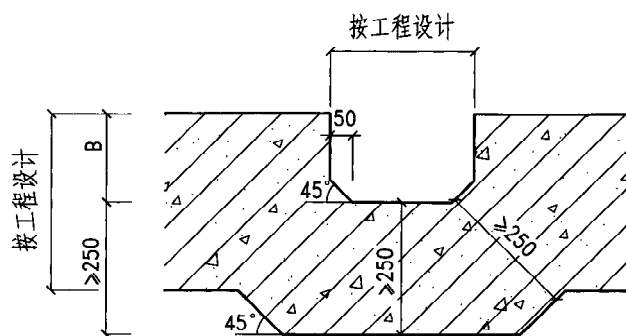
图 名	施工缝做法 (一)		图 集 号	陕 09J10
			页 次	17

任炳超	核	审	苗卫东	对	校	周欢	计	周欢	图	制
-----	---	---	-----	---	---	----	---	----	---	---



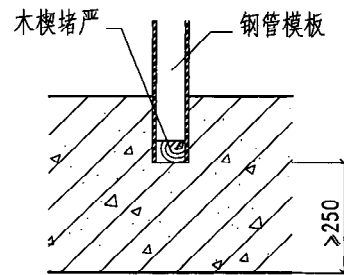
1

底板坑槽做法
(B—坑槽深度≤150时)



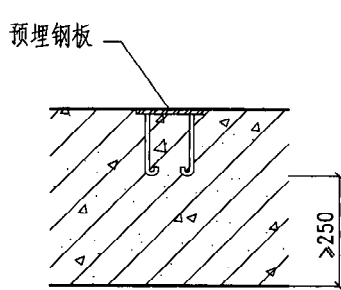
2

底板坑槽做法
(B—坑槽深度>150时)



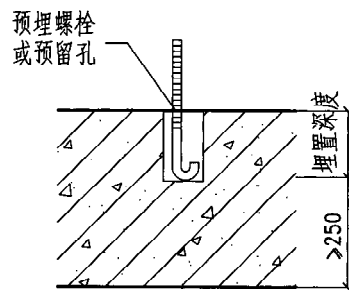
3

预埋地脚螺栓孔



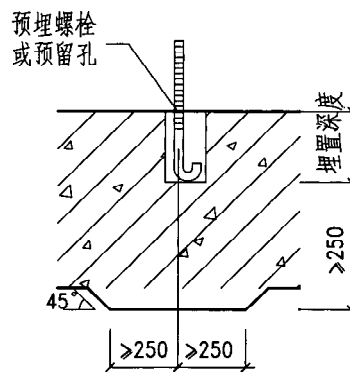
4

预埋钢板



5

预埋螺栓或预留孔

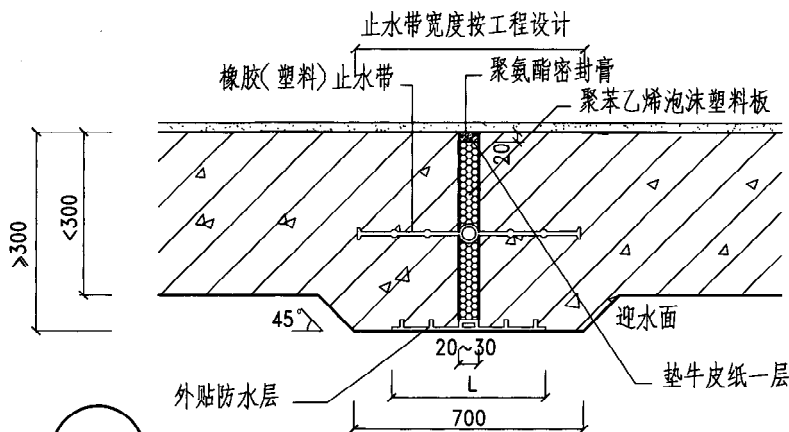


6

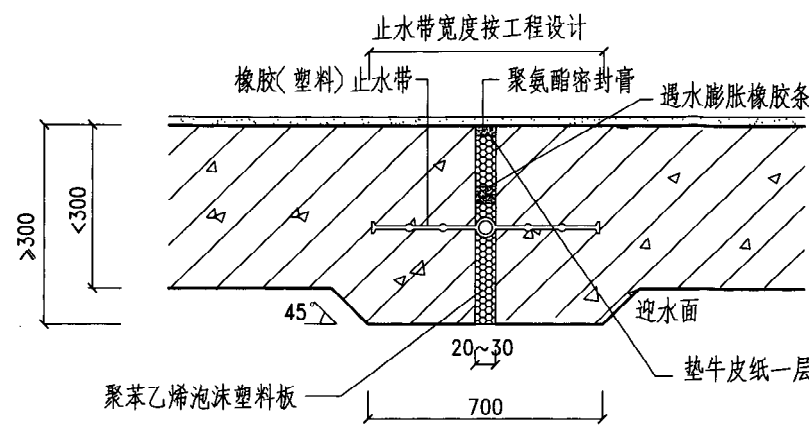
预埋螺栓或预留孔

- 注：1. 预埋钢板及螺栓尺寸由设计人定。
2. 钢管模板在混凝土初凝后应及时拔出并应保证周围平滑。
3. 坑槽深度需根据工程需要由设计人定，但其底板最小抗渗厚度应大于或等于 250。

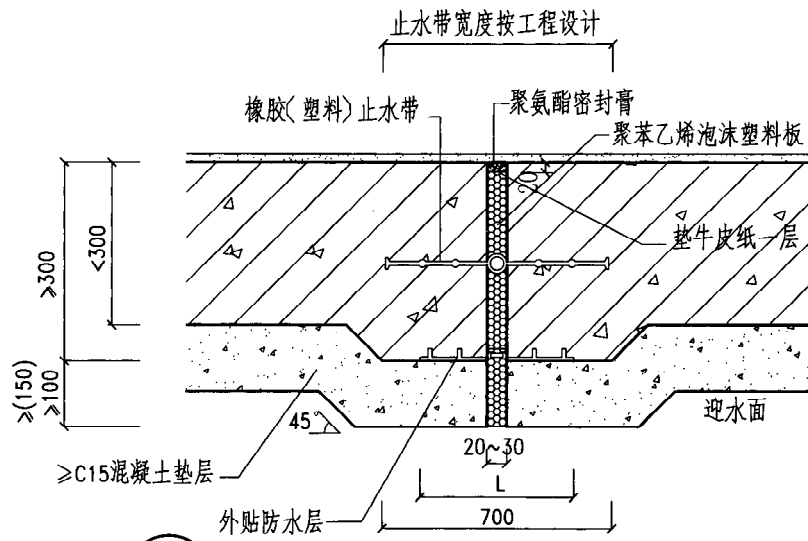
图 名	坑槽及预埋件详图	图 集 号	陕09J10
		页 次	20



1 立墙、顶板

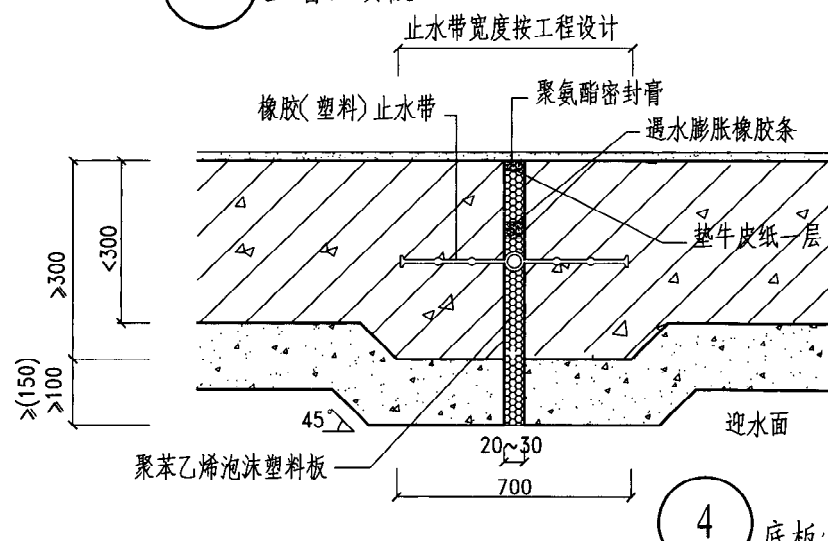


3 立墙、顶板



2 底板

(括号内数字用于软弱土层)

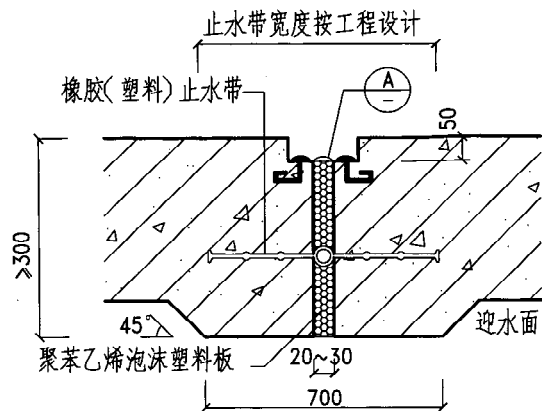


4 底板

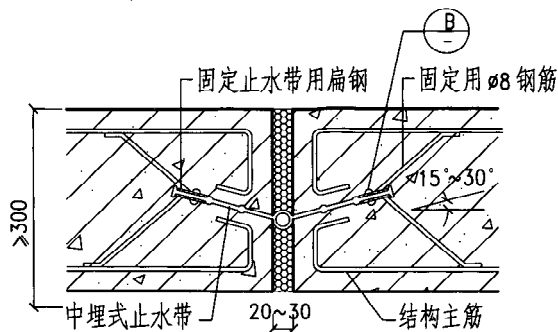
(括号内数字用于软弱土层)

- 注: 1. 适用于水压及变形量较大而结构厚度<300的变形缝。
 2. 图中外贴式防水:当采用外贴式止水带时 L≥300;
 当采用外贴防水卷材时 L≥400;
 当采用外涂防水涂层时 L≥400。
 3. 其他备注详见本图集18页注说明。

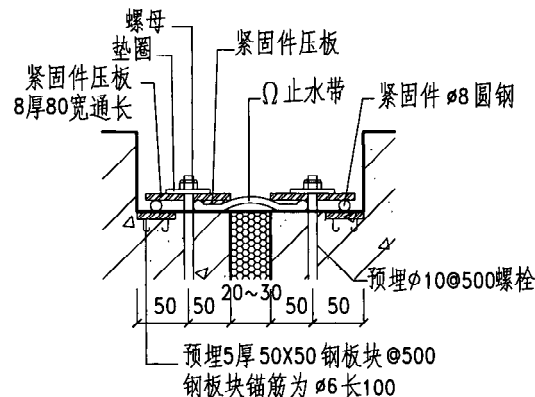
图 名	中埋式止水带变形缝(二)	图 集 号	陕09J10
		页 次	22



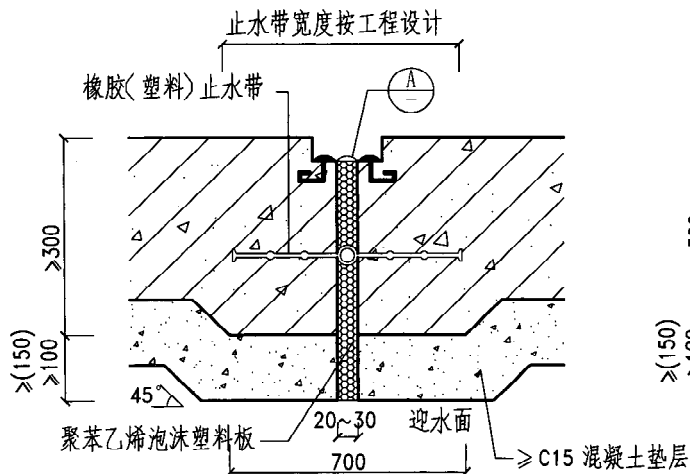
1 立墙、顶板



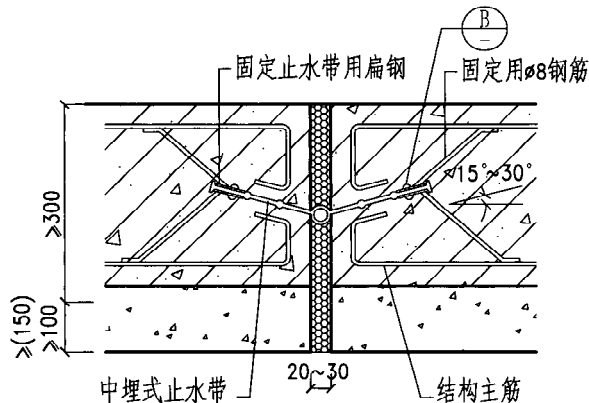
3 立墙、顶板



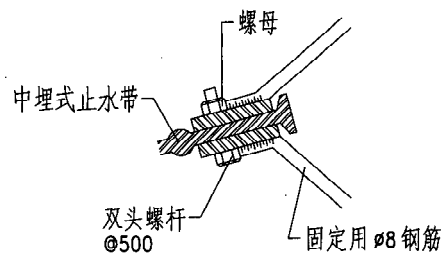
A



2 底板
(括号内数字用于软弱土层)



4 底板
(括号内数字用于软弱土层)

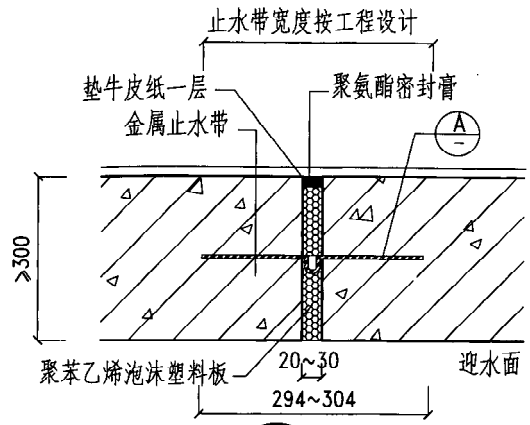


B

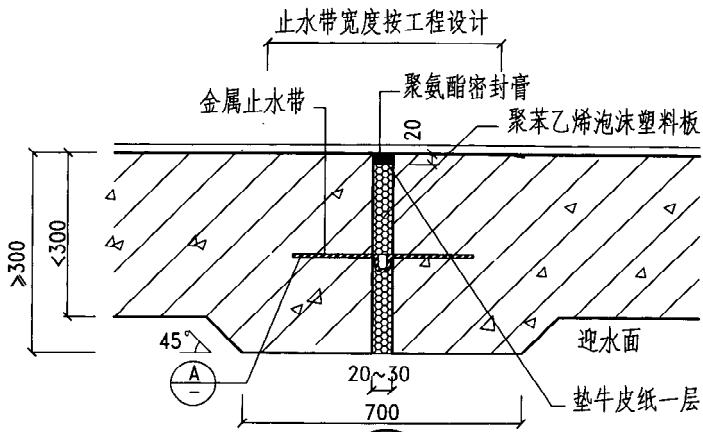
注:其他备注详见本图集18页注说明。

图 名	中埋式止水带变形缝 (三)	图 集 号	陕09J10
		页 次	23

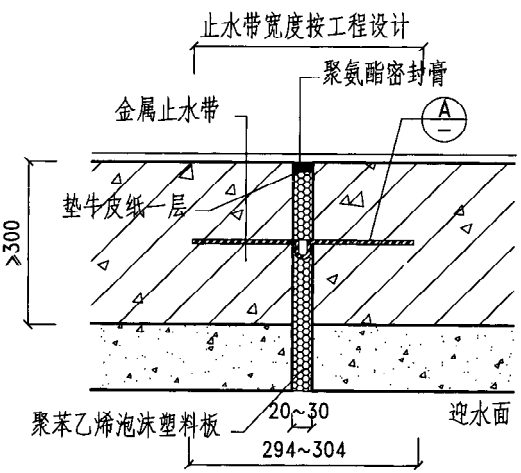
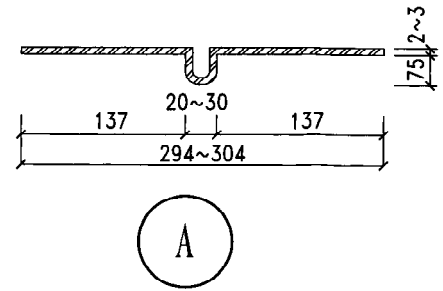
任超
核
审
苗卫东
对
校
周欢
周欢
欢
周欢
图
制



1 立墙. 顶板

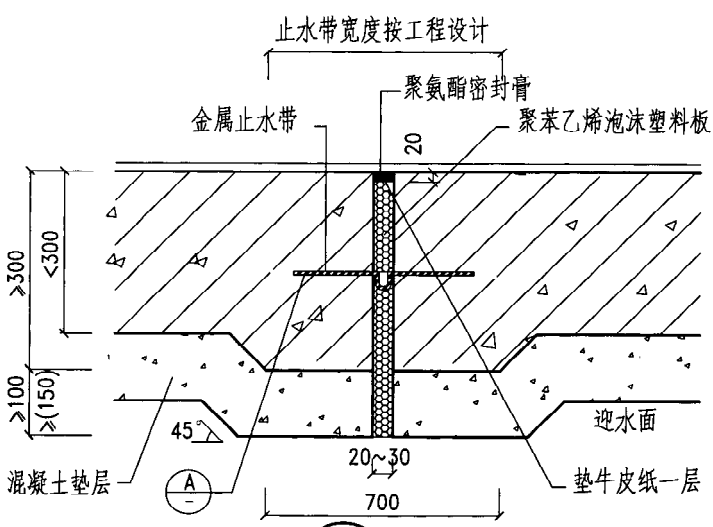


3 立墙. 顶板



2 底板

(括号内数字用于软弱土层)



4 底板

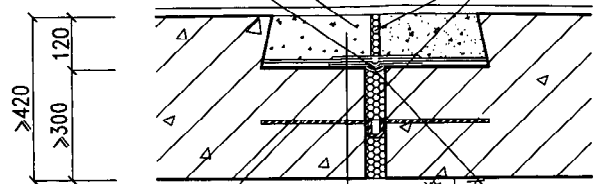
(括号内数字用于软弱土层)

- 注: 1. 适用于环境温度大于或等于50°, 节点①、②结构厚度大于或等于300的变形缝, 节点③、④结构厚度小于300的变形缝。
2. 金属止水带必须按设计位置准确埋设, 做到止水带中心线与变形缝及结构厚度中线重合。
3. 金属止水带在变形缝转角处的转弯半径应做成 $R \geq 200$ 的圆弧形。金属止水带的接槎不得甩在转角处, 且应尽可能留在地下室的最高部位。
4. 金属止水带的长度需要焊接时, 应采用与止水带材质相应的做法, 选用搭接或对接, 可按当地成熟的技术条件进行, 但必须符合有关质量规定, 以达到搭接牢固和严密。
5. 金属止水带可用2厚紫铜板(或2厚不锈钢板)由设计人选定。尺寸见A。

图 名	中埋式止水带变形缝(四)		图 集 号	陕09J10
			页 次	24

C20细石混凝土(或 1:2.5
水泥砂浆分层抹实)

70宽牛皮纸隔离层



金属止水带或橡胶
(塑料)止水带

止水带宽度按工程设计

1:2.5水泥砂浆
勾半圆弧形

涂氯丁胶粘粒石

沿缝细粘一布二涂150宽

刷氯丁胶贴玻璃布止水片

(见本页注4)

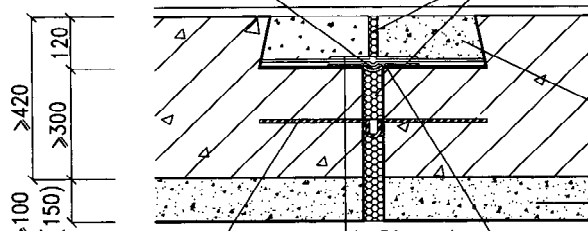
沿变形缝两侧刷底胶层

防水水泥砂浆找平层

1

立墙、顶板

70宽牛皮纸隔离层



金属止水带或橡胶
(塑料)止水带

止水带宽度按工程设计

1:2.5水泥砂浆
勾半圆弧形

涂氯丁胶粘粒石

沿缝细粘一布二涂150宽

刷氯丁胶贴玻璃布止水片

(见本页注4)

沿变形缝两侧刷底胶层

防水水泥砂浆找平层

2

底板

(括号内数字用于软弱土层)

注: 1. 当基面过分潮湿时, 必须先刷一层湿固化环氧酰胺树脂做底层粘结剂。
底层粘结剂配比见下表。按表列材料分别搅拌均匀, 再混合拌匀, 即可涂刷。如基面干燥, 可直接涂刷氯丁胶底胶见注4表。

湿基面专用底层粘结剂(质量比)

1	2	3	4
600号环氧树脂	300号低分子聚酰胺	42.5普通水泥	工业用乙酸乙酯
100	20	50	适量

- 在底胶上铺贴玻璃布时, 缝隙两侧要贴牢按实, 平整无皱褶, 但在变形缝中间部位应做成弧形, 并留有变形余量。
- 氯丁胶贴玻璃布涂刷止水片做法: 当底胶凝固后方可涂刷氯丁胶贴玻璃布止水片, 分五道组成, 其固化后总厚度 $\geq 2\text{mm}$, 两道间隔 $\geq 24\text{h}$ 。氯丁胶粘剂配方见注4表。涂刷工序如下:
 - (1)刷一般氯丁胶一道。
 - (2)刷一布二胶一道, 贴无碱玻璃布。
 - (3)刷一般氯丁胶一道。
 - (4)刷一布二胶一道, 贴无碱玻璃布。
 - (5)刷氯丁胶一道。

4. 涂刷止水片用氯丁胶粘剂配方表(质量比)。

材料名称	用途	底胶	一般涂刷用胶	乙酸乙酯
氯丁胶浆		100	100	工业用乙酸乙酯
三异氰酸酯(列克那)		15	15	
42.5 水泥		10~15	—	适量

注: 表中采用水泥时, 先以乙酸乙酯浸润后调入。

- 止水片干后一周在表面再涂胶, 并粘粒石, 干后做覆盖层。
- 金属止水带做法详见本图集24页。

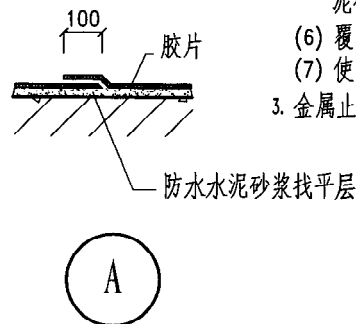
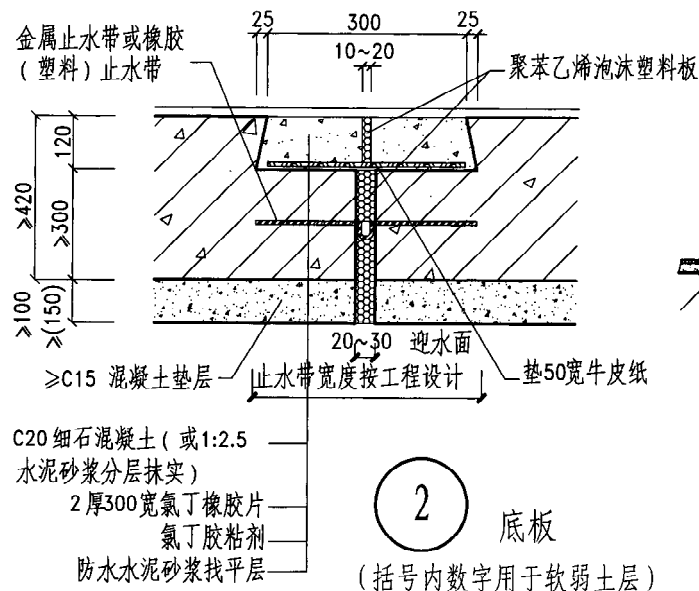
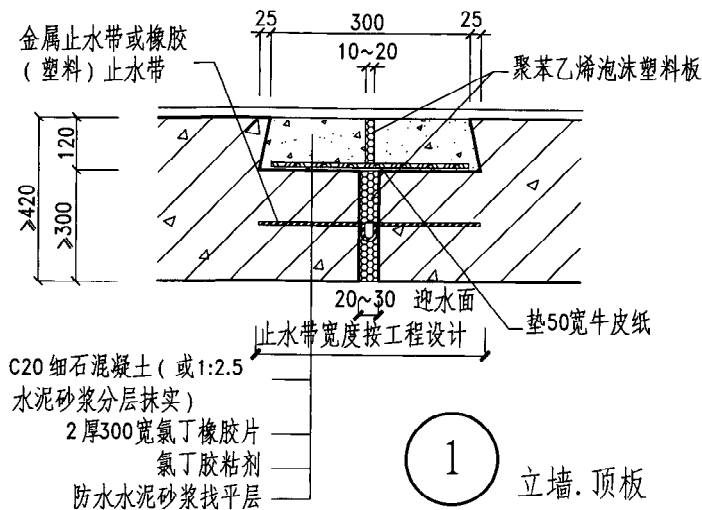
图 名

涂刷式变形缝详图

图 集 号 陕09J10

页 次

25



注：1. 氯丁胶粘剂配合比：

名称	氯丁橡胶浆	三乙氰酸酯	乙酸乙酯	42.5 水泥
重量	100	10-15	适量	10-15
作用	粘结剂	固化剂	稀释剂	底胶填充剂

胶粘剂以氯丁橡胶浆为主要原料掺入适量固化剂三异氰酸酯(列克那)搅拌均匀即可,当过稠时,可加入适量乙酸乙酯稀释成糊状调配底胶时,应掺入水泥为填充剂作为涂刷基面之用,但水泥需先用乙酸乙酯浸润,再与胶粘剂搅拌均匀方可使用。

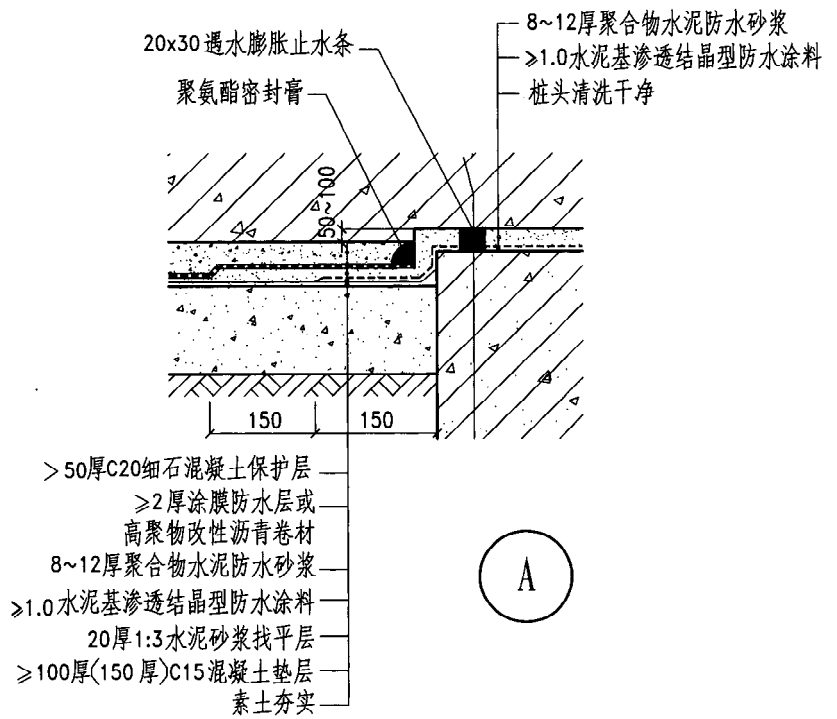
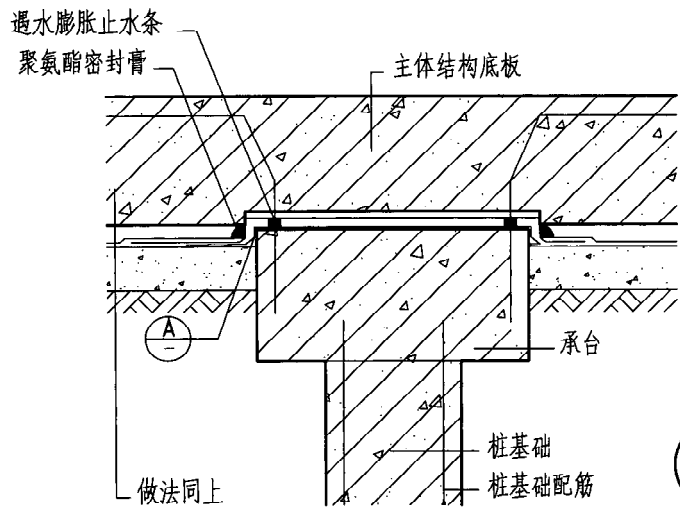
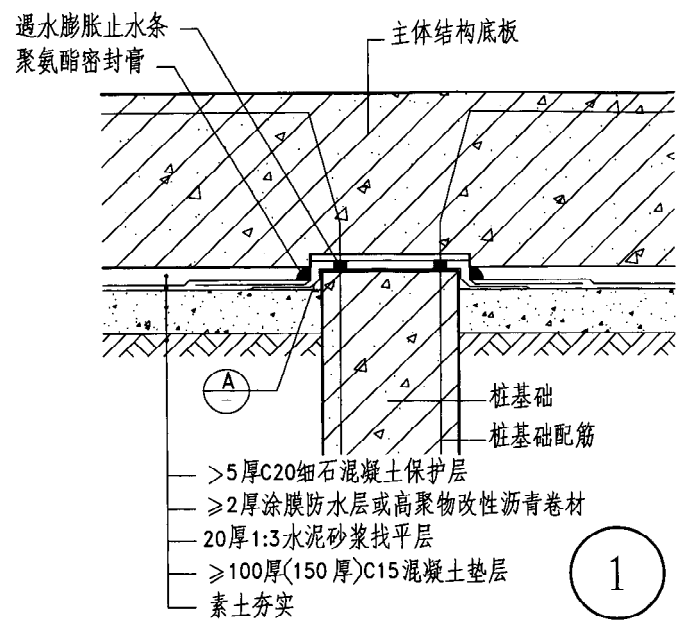
2. 氯丁橡胶片粘贴要求:

- (1) 120厚水泥砂浆表面应用木抹子搓成麻面, 养护 7d 后方可粘贴氯丁橡胶片。
- (2) 粘贴前应清除表面浮灰结膜, 并用水洗干净, 干燥后把涂剂部位用乙酸乙酯刷洗一遍。
- (3) 两段胶片搭接部位的下压槌要做成斜坡面, 以利粘接。见 ① 每段长度 ≤ 2000 。
- (4) 在基面和胶片粘贴面上各涂一层底胶, 1d 后再分别涂刷第二遍界面胶, 涂后依次分段粘贴, 并由中向边、由下向上用专用工具按实。
- (5) 粘贴后 35d 经检查如无空鼓现象, 先在胶片上涂一层胶并撒砂粒粘牢, 再用细石混凝土灌严做覆盖层 (覆盖层亦可改用 1:3 水泥砂浆分层抹实)。
- (6) 覆盖层中间, 即沿变形缝位置用聚苯乙烯泡沫塑料板隔开。
- (7) 使用列克那时要注意防毒防火。

3. 金属止水带做法详见本图集24页。

图 名	粘贴式变形缝详图
-----	----------

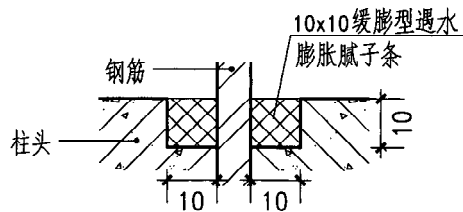
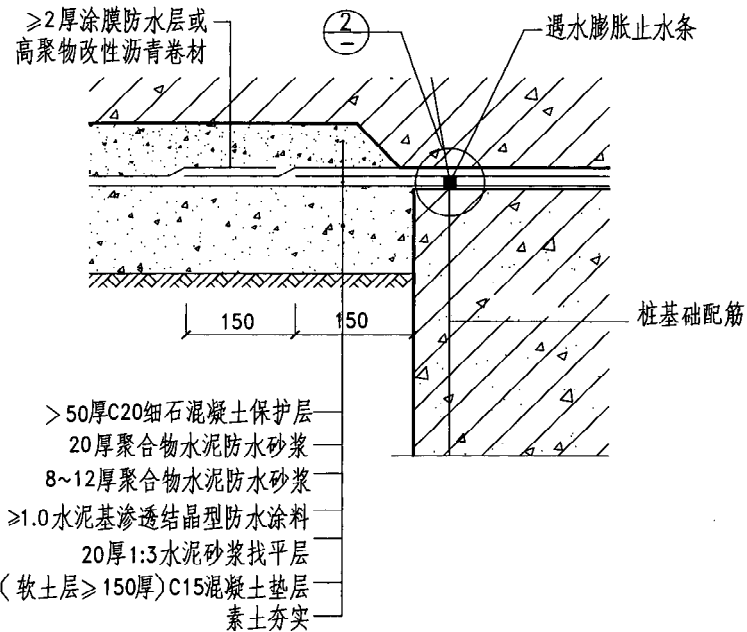
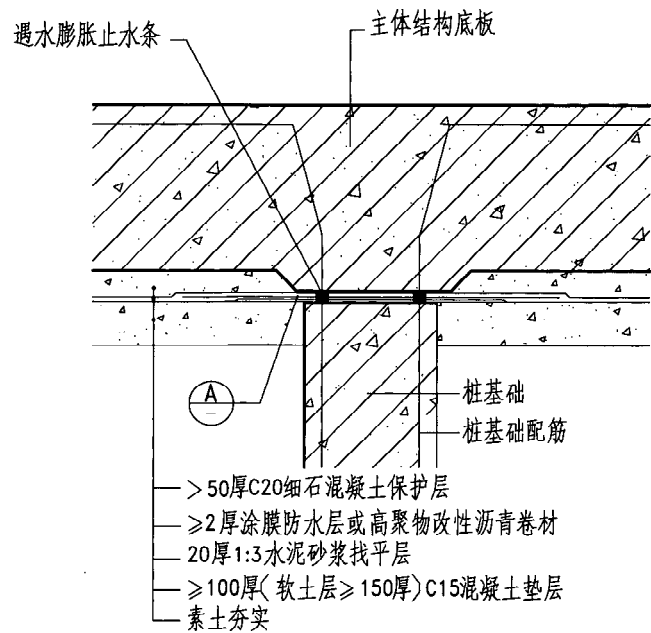
任	超
核	审
苗	卫
对	校
欢	周
计	设
欢	周
图	制



注：

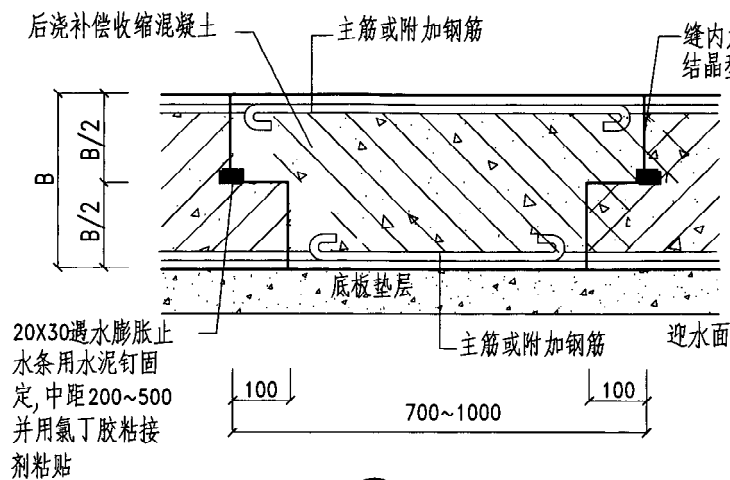
1. 桩头防水做法必须先与结构专业配合后方可选用。
2. 桩基础和承台及主体结构厚度见工程设计。
3. 破桩后如发现桩头钢筋渗水时，应先治理渗漏水，然后进行桩头处理。
4. 括号内数字用于软弱土层。

图 名	桩基础防水详图（一）		图 集 号	陕09J10
			页 次	27

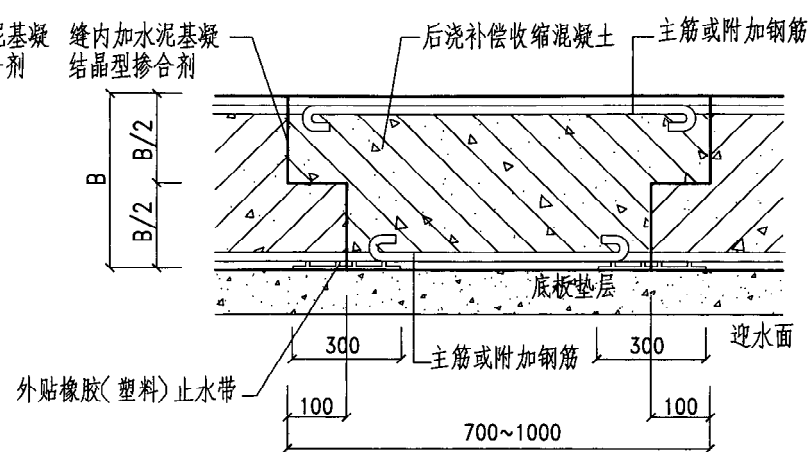


注: 其他备注详见本图集27页注。

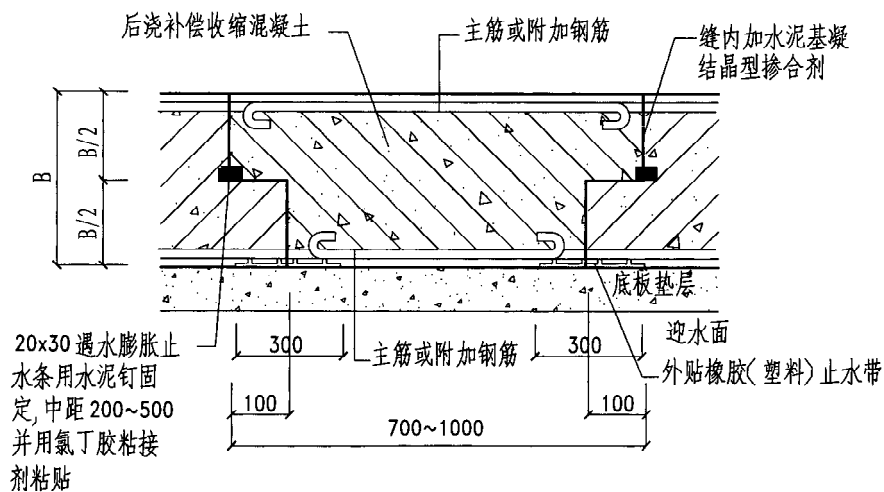
图 名	桩基础防水详图 (二)		图集号	陕09J10
			页 次	28



① 阶梯缝 (一)



② 阶梯缝 (二)



③ 阶梯缝 (三)

注: 1. 缝内加水泥基凝结晶型掺合剂。

2. 后浇缝为刚性接缝, 适用于不允许留柔性变形缝的工程中。

3. 后浇缝应按设计要求确定位置和宽度, 结构主筋不宜在缝中断开, 如必须断开, 则应甩出钢筋搭接长度应满足钢筋混凝土规范中钢筋搭接长度, 附加钢筋是否设置, 由设计人定。

4. 后浇缝应在其两侧混凝土龄期达 6 周后再施工 (对继续变形的工程须继续推迟)。施工前应先将接缝处混凝土凿毛, 清洗干净并保持湿润, 后浇混凝土的养护期不应少于 4 周。混凝土施工前, 后浇带部位和外贴式止水带应予以保护, 严防落入杂物和损伤外贴式止水带。

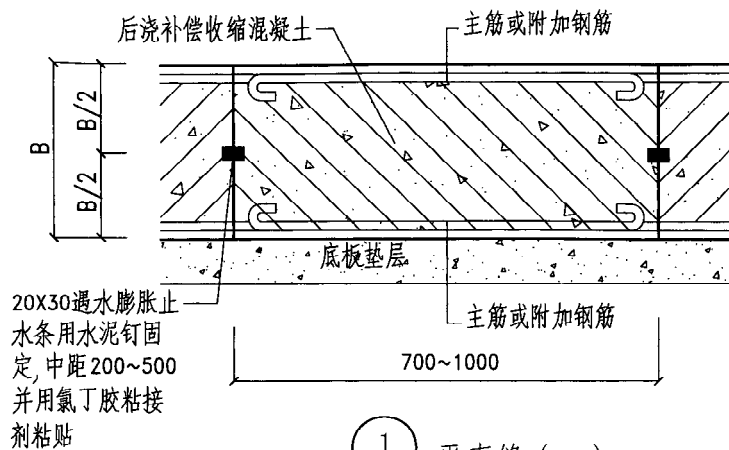
5. 后浇缝应优先选用补偿收缩混凝土浇筑, 其标号大于或等于两侧混凝土。

6. 后浇缝宜选择在气温低于主体施工时的温度或气温较低季节施工。

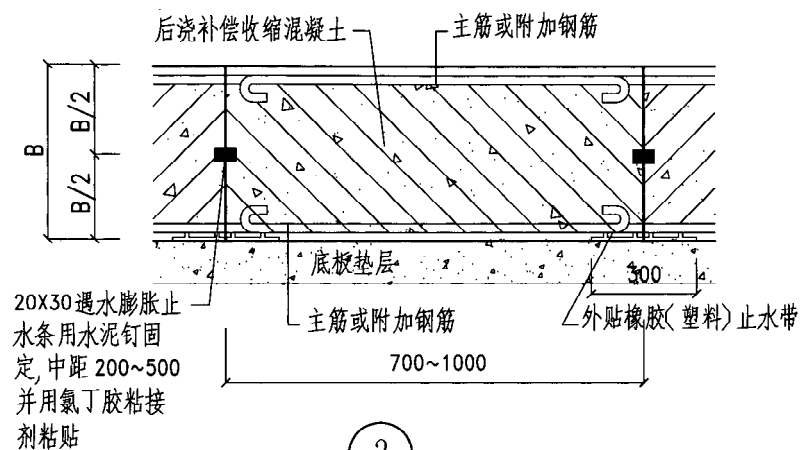
7. 附加钢筋按结构设计。

图 名	后浇缝详图 (一)	图 集 号	陕 09J10
		页 次	30

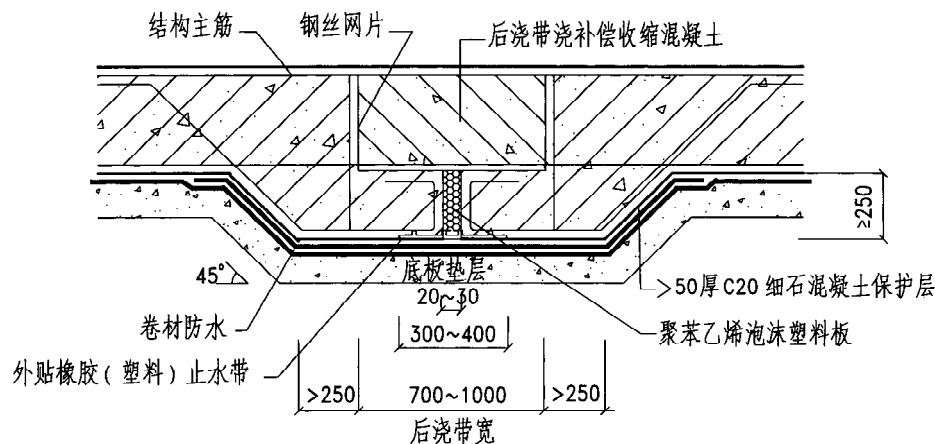
任炳超	核	审	苗卫东	对	校	欢	周	欢	周	图	制
-----	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---



① 平直缝 (一)



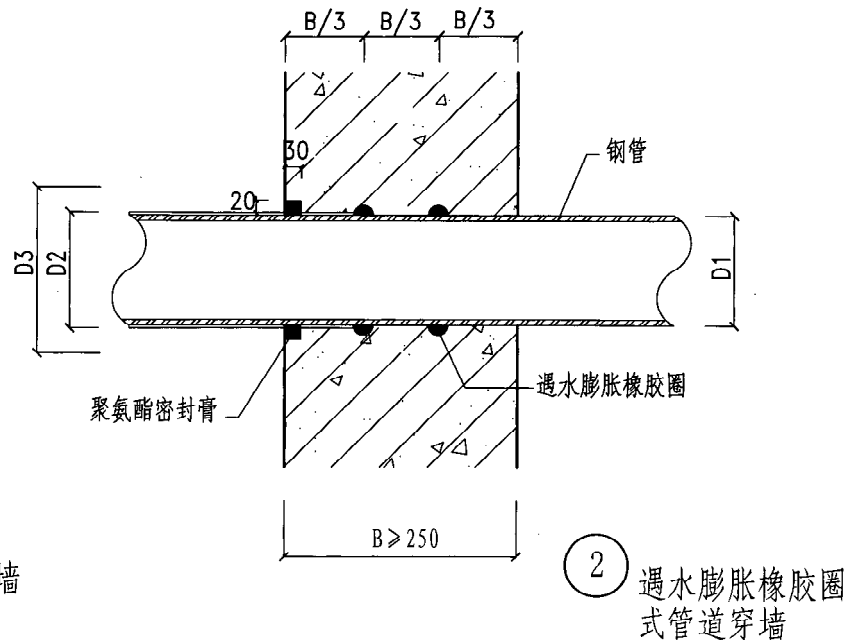
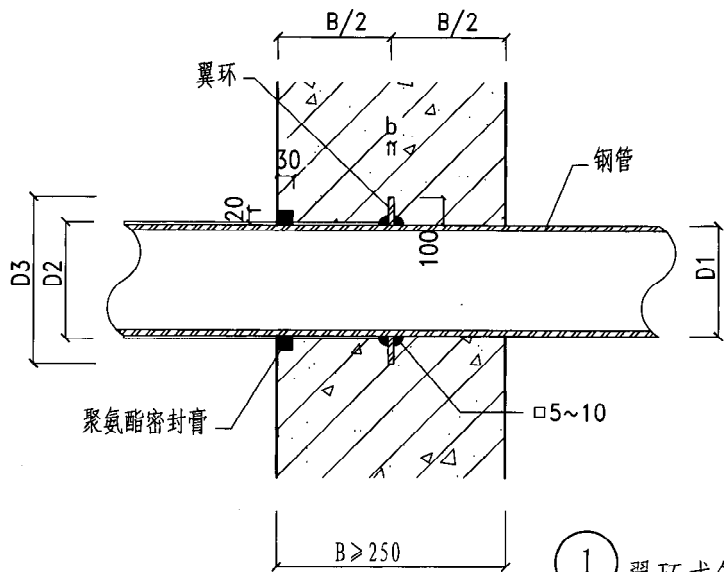
② 平直缝 (二)



③ 超前止水后浇带

注: 1. 本图节点③超前止水的做法及注
详见本图集24、25页相关注。
2. 其他备注详见本图集30页注。

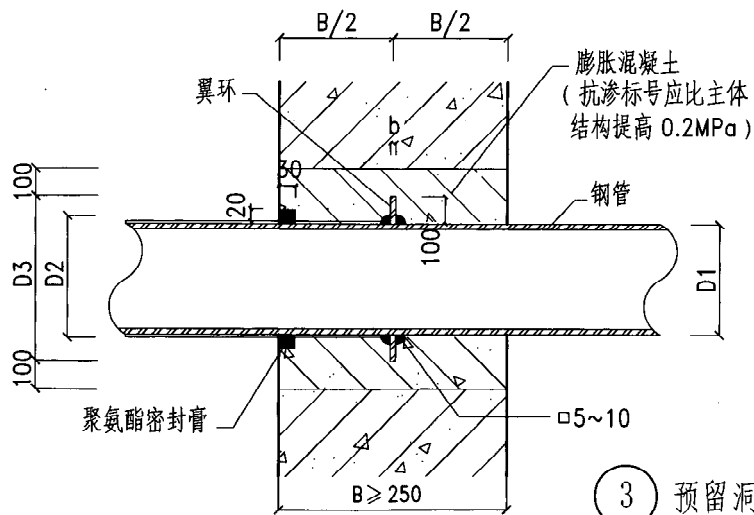
图 名	后浇缝详图 (二)		图 集 号	陕09J10
			页 次	31



翼环尺寸表

Dg	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200
D1	33.5	38	50	60	73	89	108	133	159	219
D2	35	39	51	61	74	90	109	134	160	220
D3	233.5	238	250	260	273	289	308	333	359	419
b	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8
质量(kg)	1.65	1.7	1.85	1.97	2.13	2.38	2.57	2.87	3.19	6.29

注: Dg为公称直径。



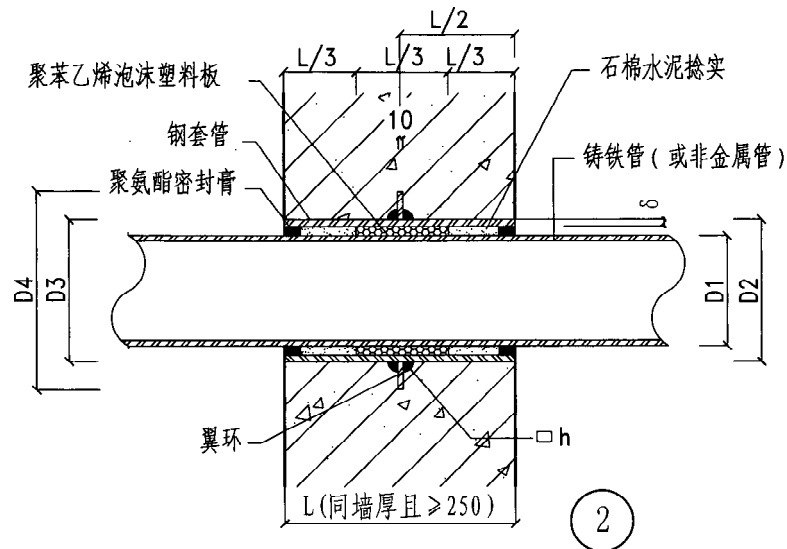
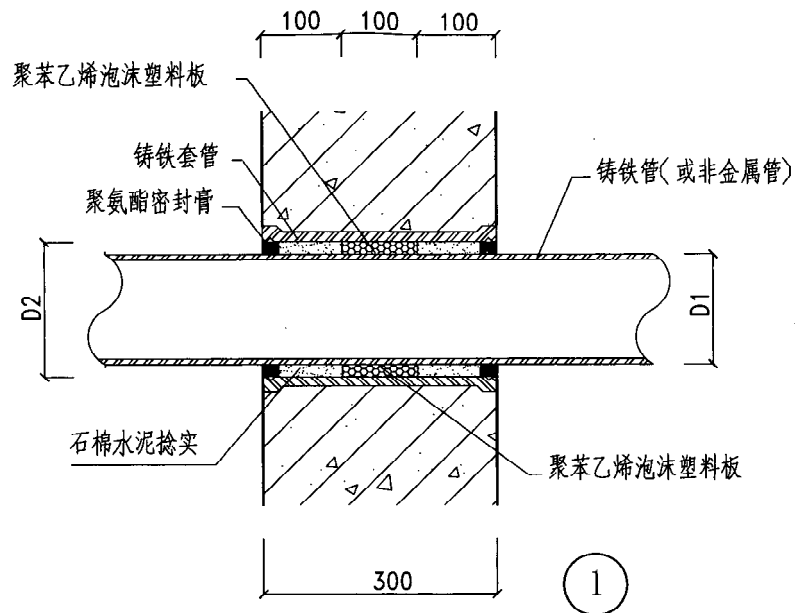
- 注: 1. 翼环加工完成后, 在其外壁均刷防锈漆一遍。外层防腐由设计决定。
 2. 管道穿墙部分的混凝土必须捣实严密。
 3. 穿墙管靠墙两侧的预留长度和技术要求应由有关的设计人定。

图 名

翼环式管道穿墙详图

图 集 号 陕09J10

页 次 32



① 铸铁套管尺寸表

公称直径	Dg	75	100	125	150	200
穿墙管最大外径	D1	93	118	143	169	220
铸铁套管内径	D2	113	138	163	189	240
铸铁套管长度	L	300	300	300	300	300

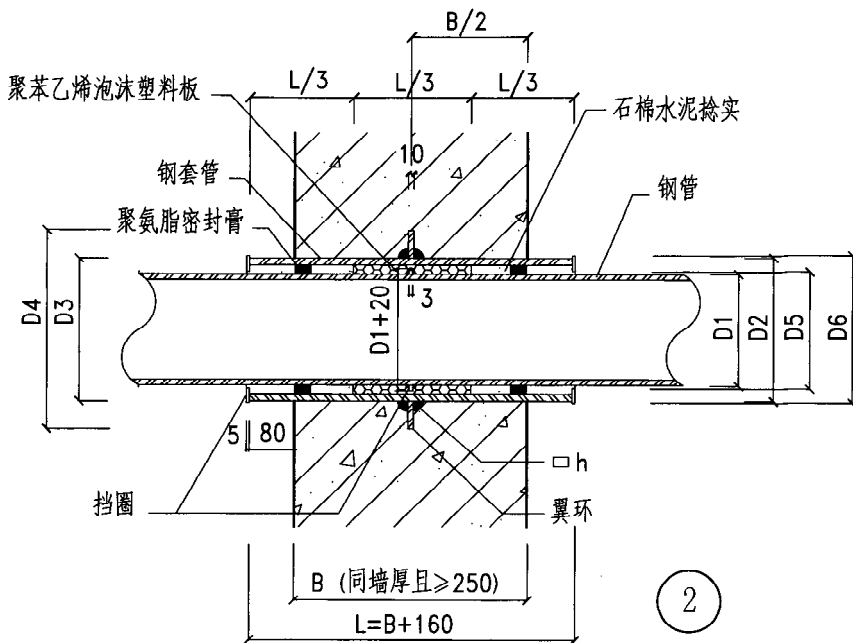
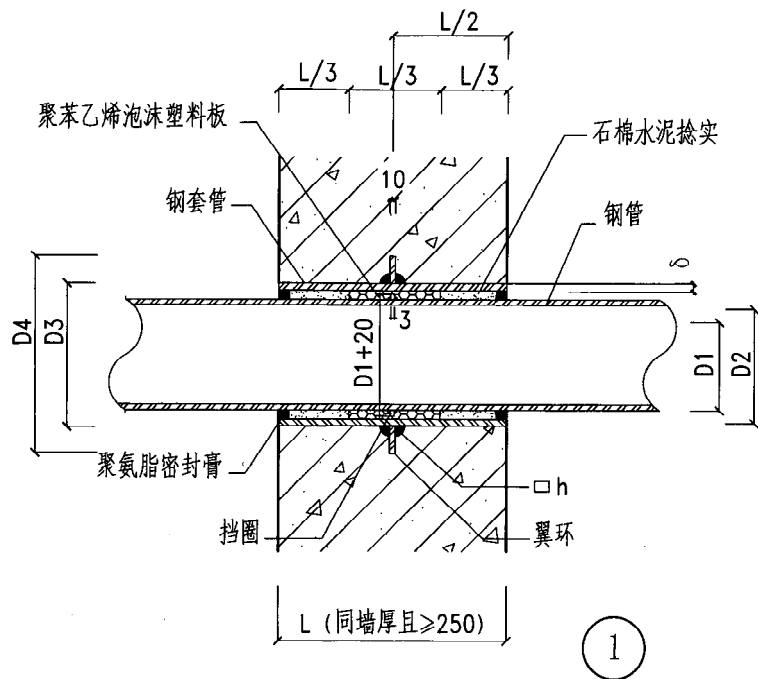
注: Dg 为公称直径。

② 钢套管尺寸表

Dg	50	75	100	125	150	200
D1	60	93	118	143	169	220
D2	114	140	168	194	219	273
D3	115	141	169	195	220	274
D4	315	341	369	395	420	474
δ	4	4.5	5	5	6	7
h	4	4	5	5	6	7

注: Dg 为公称直径。

- 注: 1. ①、② 防水套管, 适用于铸铁管或非金属管, 但应根据采用管材的管壁厚度修正有关尺寸, 套管一次浇固墙内, 套管内填料应紧密捣实。
 2. 翼环及钢套管加工完成后外壁均刷防锈漆一遍, 外层防腐由设计人定。
 3. 采用①防水套管时, 墙厚不足 300 时, 应加厚至 300。
 4. 石棉水泥配比: 石棉: 水泥: 水 = 0.5: 9.5: 1.0~1.2 (质量比)。



①钢套管尺寸表

Dg	50	80	100	125	150	200
D1	60	89	108	133	159	219
D2	114	140	159	180	203	273
D3	115	141	160	181	204	274
D4	315	341	360	381	404	474
D5						
D6						
δ	4	4.5	4.5	5	6	7
h	4	4	4	5	6	7

注: Dg为公称直径。

②钢套管尺寸表

Dg	50	75	100	125	150	200
D1	60	89	108	133	159	219
D2	114	140	159	180	203	273
D3	115	141	160	181	204	274
D4	315	341	360	381	404	474
D5	96	122	136	159	184	234
D6	126	152	167	193	213	283
δ	4	4.5	4.5	5	6	7
h	4	4	4	5	6	7

注: Dg为公称直径。

- 注: 1. ①、②防水套管, 仅适用于钢管, 套管一次浇固墙内, 套管内填料应紧密捣实。
 2. 翼环及钢套管加工完成后外壁均刷防锈漆一遍, 外层防腐由设计人定。
 3. ①、②套管中心所增设之挡圈为钢制焊于穿墙钢管上。
 4. ①、②套管穿墙之墙壁, 必须为混凝土墙壁, 遇非混凝土墙壁时, 其浇筑混凝土范围应比翼环直径 (D4) 大400。
 5. 石棉水泥配比: 石棉: 水泥: 水= 0.5: 9.5: 1.0~1.2 (质量比)。

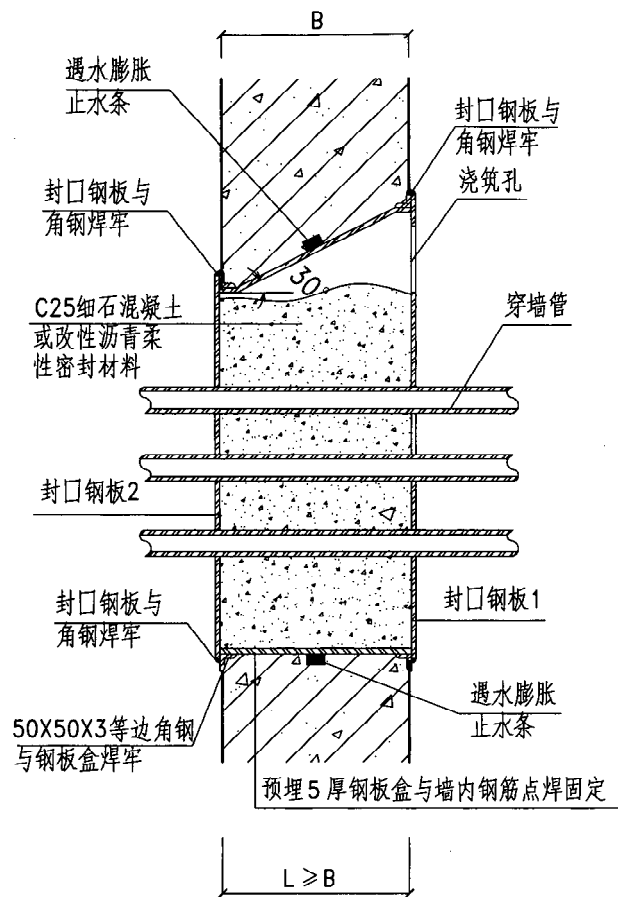
图 名

刚性穿墙防水套管 (二)

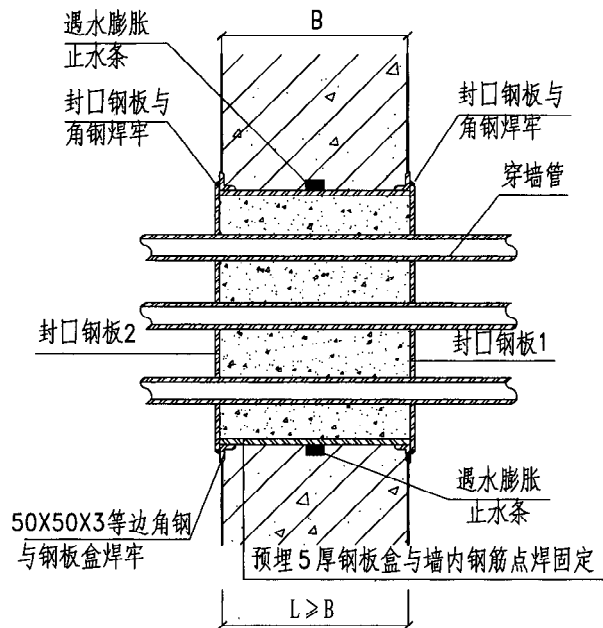
图 集 号 陕09J10

页 次 34

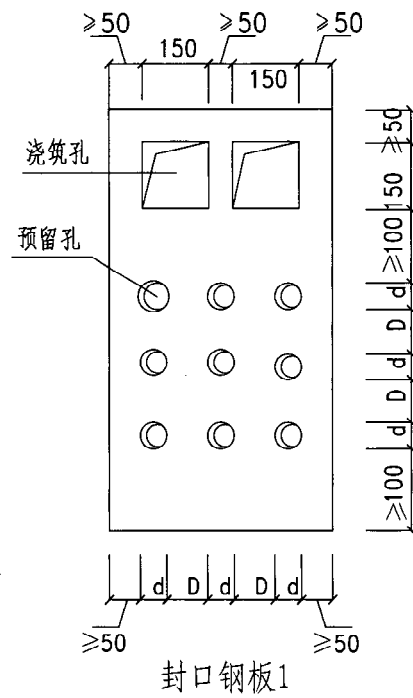
任炳超	核审
苗卫东	对校
周欢	设计
周欢	制图



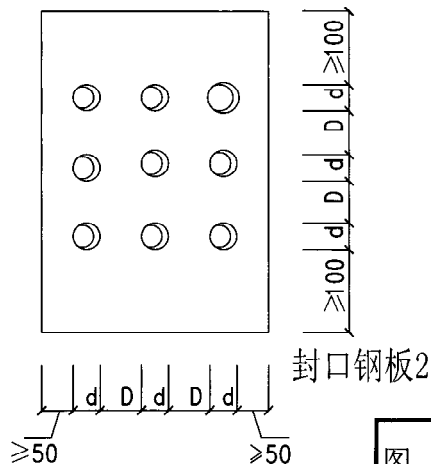
1 穿墙盒竖向剖面



2 穿墙盒横向剖面

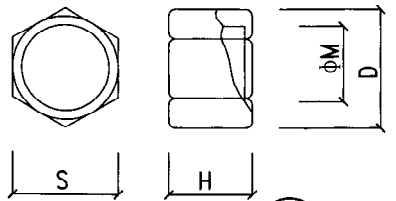


- 注: 1. 适用于穿墙管道较多且相对集中时, 采用穿墙盒。
2. 穿墙的封口钢板应与墙上的预埋角钢焊牢。
3. 图中的D为群管间距, d为穿墙管管径, 均由设计人定。

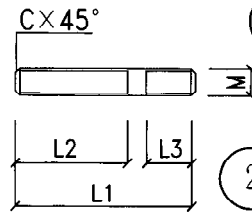


封口钢板2

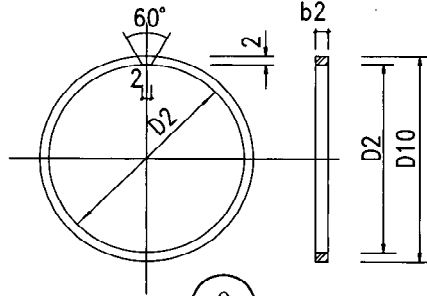
图 名	穿墙群管防水构造	
	图 集 号	陕09J10
	页 次	35



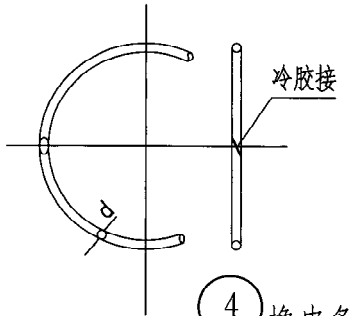
① 螺母



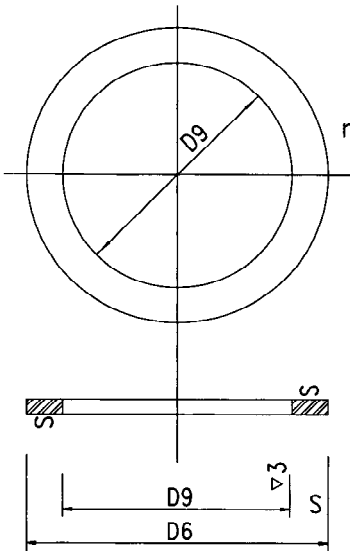
② 双头螺栓



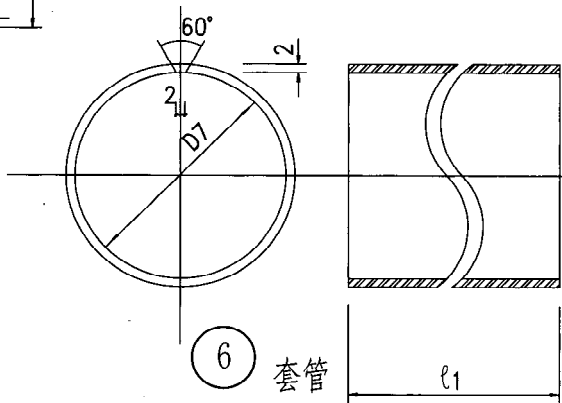
③ 挡圈



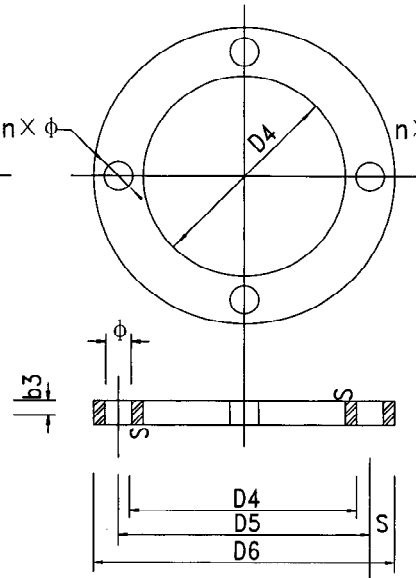
④ 橡皮条



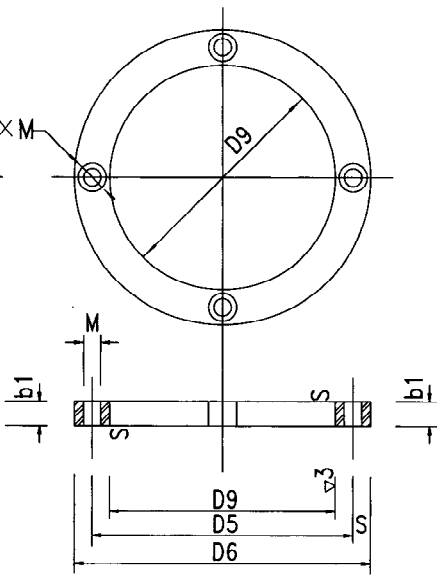
⑤ 翼环



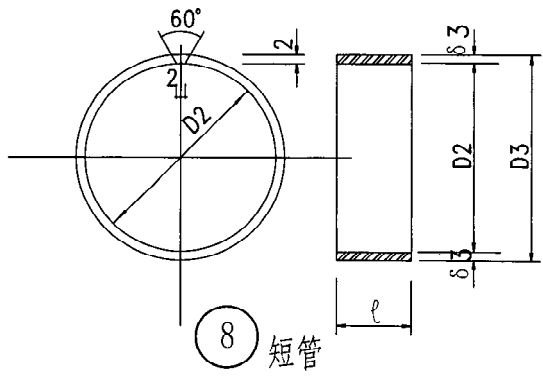
⑥ 套管



⑦ 法兰盘



⑨ 翼盘



⑧ 短管

图 名	柔性穿墙防水套管零件图		图 集 号	陕09J10
			页 次	37

编 号	名 称	规 格	单 位	数 量
Dg=50				
1	螺母	M12	个	4
2	双头螺栓	M12 $\ell_1=70$	个	4
3	挡圈	D ₁₀ =99 b ₂ =10	个	1
4	橡皮条	d=20 L=349	个	2
5	翼环	D ₆ =177 b ₃ =10	个	2
6	套管	D ₈ =108 L ₁ =314	个	1
7	法兰盘	D ₆ =177 b ₁ =14	个	1
8	短管	D ₃ =177 $\ell=60$	个	1
9	翼盘	D ₆ =177 b ₁ =14	个	1
Dg=70				
1	螺母	M12	个	4
2	双头螺栓	M12 $\ell_1=70$	个	4
3	挡圈	D ₁₀ =112 b ₂ =10	个	1
4	橡皮条	d=20 L=390	个	2
5	翼环	D ₆ =190 b ₃ =10	个	2
6	套管	D ₈ =121 L ₁ =314	个	1
7	法兰盘	D ₆ =190 b ₁ =14	个	1
8	短管	D ₃ =103 $\ell=60$	个	1
9	翼盘	D ₆ =190 b ₁ =14	个	1
Dg=80				
1	螺母	M16	个	4
2	双头螺栓	M16 $\ell_1=75$	个	4
3	挡圈	D ₁₀ =30 b ₂ =10	个	1
4	橡皮条	d=20 L=440	个	2
5	翼环	D ₆ =217 b ₃ =10	个	2
6	套管	D ₈ =140 L ₁ =316	个	1
7	法兰盘	D ₆ =217 b ₁ =16	个	1
8	短管	D ₃ =121 $\ell=60$	个	1
9	翼盘	D ₆ =217 b ₁ =16	个	1

编 号	名 称	规 格	单 位	数 量
Dg=100				
1	螺母	M16	个	4
2	双头螺栓	M16 $\ell_1=75$	个	4
3	挡圈	D ₁₀ =149 b ₂ =10	个	1
4	橡皮条	d=20 L=500	个	2
5	翼环	D ₆ =236 b ₃ =10	个	2
6	套管	D ₈ =159 L ₁ =316	个	1
7	法兰盘	D ₆ =263 b ₁ =16	个	1
8	短管	D ₃ =140 $\ell=60$	个	1
9	翼盘	D ₆ =236 b ₁ =16	个	1
Dg=125				
1	螺母	M16	个	8
2	双头螺栓	M16 $\ell_1=75$	个	8
3	挡圈	D ₁₀ =168 b ₂ =10	个	1
4	橡皮条	d=16 L=548	个	2
5	翼环	D ₆ =257 b ₃ =10	个	2
6	套管	D ₈ =180 L ₁ =316	个	1
7	法兰盘	D ₆ =257 b ₁ =18	个	1
8	短管	D ₃ =161 $\ell=60$	个	1
9	翼盘	D ₆ =257 b ₁ =18	个	1

编 号	名 称	规 格	单 位	数 量
Dg=150				
1	螺母	M16	个	8
2	双头螺栓	M16 $\ell_1=75$	个	8
3	挡圈	D ₁₀ =190 b ₂ =10	个	1
4	橡皮条	d=16 L=630	个	2
5	翼环	D ₆ =280 b ₃ =10	个	2
6	套管	D ₈ =203 L ₁ =316	个	1
7	法兰盘	D ₆ =280 b ₁ =18	个	1
8	短管	D ₃ =165 $\ell=60$	个	1
9	翼盘	D ₆ =280 b ₁ =18	个	1
Dg=200				
1	螺母	M16	个	8
2	双头螺栓	M16 $\ell_1=75$	个	8
3	挡圈	D ₁₀ =258 b ₂ =10	个	1
4	橡皮条	d=20 L=849	个	2
5	翼环	D ₆ =350 b ₃ =15	个	2
6	套管	D ₈ =273 L ₁ =319	个	1
7	法兰盘	D ₆ =350 b ₁ =20	个	1
8	短管	D ₃ =249 $\ell=60$	个	1
9	翼盘	D ₆ =350 b ₁ =20	个	1

Dg	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₀	ℓ_0	ℓ	ℓ_1	ℓ_2	ℓ_3	C	δ_1	δ_2	δ_3	b ₁	b ₂	b ₃	d	h	k	ϕ	M	螺孔 ϕ
50	60	70	90	91	137	177	100	108	109	99	60	60	70	50	12	1.8	4	4	10	14	10	10	20	5	4	14	12	4
70	73	83	103	104	150	190	113	121	122	112	60	60	70	50	12	1.8	4	4	10	14	10	10	20	5	4	14	12	4
80	89	99	121	122	177	217	131	140	141	130	60	60	75	55	14	2	4.5	4	11	16	10	10	20	5	4	18	16	4
100	108	118	140	141	196	236	150	159	160	149	60	60	75	55	14	2	4.5	4	11	16	10	10	20	5	4	18	16	4
125	133	141	161	162	217	257	169	180	181	168	50	60	75	50	16	2	5.5	4	10	18	10	10	16	6	5	18	16	8
150	159	165	185	186	240	280	191	203	204	190	50	60	75	50	16	2	6	4.5	10	18	10	10	16	6	5	18	16	8
200	219	229	249	250	310	350	259	273	274	258	60	60	75	50	16	2	7	6	10	20	10	15	20	8	7	18	16	8

二、卷材防水层

1 概述:

卷材防水层是由沥青基防水卷材和合成高分子卷材以及相应的方法连续胶黏于主体结构表面而形成的,卷材防水有较好的耐水性、耐腐蚀性、耐侵蚀性、耐候性,并能承受在设计允许范围内的应力变形,有较高的抗拉强度和拉断延伸率,能承受一定荷载的冲击、适应基层的伸缩与开裂。

适用于地下工程的防水卷材主要有高聚物改性沥青防水卷材(SBS及其他弹性体改性沥青防水卷材等);合成高分子卷材(包括三元乙丙橡胶卷材、氯化聚乙烯防水卷材)。卷材防水层一般应设在地下工程围护结构外侧(即迎水面),有两种施工方法:“外防外贴法”和“外防内贴法”。一般应采用外防外贴法。当施工条件受到限制时,可采用外防内贴法。

1.0.1 外防外贴法:由于卷材防水层直接粘贴在主体外表面,防水层能与混凝土结构同步,较少受结构沉降变形影响,施工时不易损坏防水层,也便于检查混凝土结构及卷材防水的质量,发现问题易修补,但缺点是防水层是分几次施工,工序较多,工期较长,需要较大的工作面,且土方量大,模板需用量大,卷材接头不易保护好,容易影响防水工程质量。

1.0.2 外防内贴法:可一次完成防水层的施工,工序简单,工期较短,可节省施工占地,土方量较小,可节省外墙外侧模板,卷材防水层无需临时固定留槎,可连续铺贴,其缺点是立墙防水层难以和主体结构同步,受结构沉降变形影响,防水层易受损,卷材防水层及结构混凝土的抗渗透质量不易检查,如发生渗漏修补卷材防水层十分困难。

2 材料的选择:

2.0.1 卷材防水层应选用高聚物改性沥青类或合成高分子类防水卷材,并符合以下规定:

- 1 卷材外观质量、品种规格应符合现行国家标准或行业标准;
- 2 卷材及其胶粘剂应具有良好的耐水性、耐久性、耐刺穿性、耐腐蚀性和耐菌性;
- 3 高聚物改性沥青防水卷材的主要物理性能应符合表23的要求,合成高分子防水卷材的主要物理性能应符合表24的要求。

表23 高聚物改性沥青防水卷材的主要物理性能

项目		性能要求				
		弹性体改性沥青防水卷材			自粘聚合物改性沥青防水卷材	
		聚酯毡胎体	玻纤毡胎体	聚乙烯膜胎体	聚酯毡胎体	无胎体
可溶物含量(g/m ²)		3mm厚≥2100 4mm厚≥2900		3mm厚≥2100	—	
拉伸性能	拉力(N/50mm)	≥800 (纵、横向)	≥500	≥140(纵向) ≥120(横向)	≥450 (纵、横向)	≥180 (纵、横向)
	延伸率(%)	最大拉力时≥40 (纵、横向)	—	断裂时≥250 (纵、横向)	最大拉力时≥30 (纵、横向)	断裂时≥200 (纵、横向)
低温柔度(℃)		-25, 无裂纹				
热老化后低温柔度(℃)		-20 无裂缝	-22, 无裂缝			
不透水性		压力 0.3MPa, 保持时间120min, 不透水				

图 名	说 明	图 集 号	陕09J10
		页 次	39

任炳超
核
审
苗卫东
对
校
欢
周
计
欢
周
图
制

表24 合成高分子防水卷材的主要物理性能

项 目	性 能 要 求			
	三元乙丙橡胶防水卷材	聚氯乙烯防水卷材	聚乙烯丙纶复合防水卷材	高分子自粘胶膜防水卷材
断裂拉伸强度	≥7.5MPa	≥12MPa	≥60N/10mm	≥100N/10mm
断裂伸长率	≥450%	≥250%	≥300%	≥400%
低温弯折性	-40℃，无裂纹	-20℃，无裂纹	-20℃，无裂纹	-20℃，无裂纹
不透水性	压力0.3MPa，保持时间120min，不透水			
撕裂强度	≥25kN/m	≥40kN/m	≥20N/10mm	≥120N/10mm
复合强度 表层与芯层	—	—	≥1.2N/mm	—

2.0.2 各类卷材特性及胶粘剂要求：

- 1 弹性体改性沥青防水卷材，即SBS改性沥青防水卷材，主要胎基为聚酯毡或玻纤毡，其中以聚酯毡胎防水卷材性能为佳。
- 2 合成高分子卷材特性：具有良好的拉伸性能，对粘结层的跟踪能力强，耐高低温性能及耐候性能好，防水层厚度应大于1.5mm，一般单层使用即可，采用粘结剂冷粘结贴于基层。重要等级的工程应做两层，两层均用粘结剂粘结，总厚度大于或等于2.4mm。
- 3 粘贴各类卷材必须采用与卷材材性相容的胶粘剂，其粘结质量应符合下表要求：

防水卷材粘结质量要求

项 目		自粘聚合物改性沥青防水卷材粘合面		三元乙丙橡胶和聚氯乙烯防水卷材胶粘剂	合成橡胶胶粘带	高分子自粘胶膜防水卷材粘合面
		聚酯毡胎体	无胎体			
剪切状态下的粘合（卷材—卷材）	标准试验条件（N/10mm）	≥40 或 卷材断裂	≥20 或 卷材断裂	≥20 或 卷材断裂	≥20 或 卷材断裂	≥40 或 卷材断裂
粘结剥离强度（卷材—卷材）	标准试验条件（N/10mm）	≥15 或卷材断裂		≥15 或 卷材断裂	≥4 或 卷材断裂	—
	浸水168h后保持率(%)	≥70		≥70	≥80	—
与混凝土粘结强度（卷材—混凝土）	标准试验条件（N/10mm）	≥15 或卷材断裂		≥15 或 卷材断裂	≥6 或 卷材断裂	≥20 或 卷材断裂

3 施工注意事项：

3.0.1 基层。

- 1 在各种结构上先做20厚1:2.5水泥砂浆找平层（水泥强度等级不低于32.5）。作为卷材防水层的基层，特别注意的是：由于合成高分子卷材厚度小，要求基层平整度高，避免粘结剂选择不当或在拉伸状态下粘结，发生撕裂或结合部位脆弱。
- 2 基层表面必须平整光滑，不得有松动、裂缝、空鼓、凹坑、起砂、掉灰等缺陷。遇突起物必须铲除干净，其平整度应用2m长直尺检查，基层与直尺间的最大空隙不应超过5mm，且每米长度内不得多于一处。

图 名	说 明	图 集 号	陕09J10
		页 次	40

3 基层必须干燥,含水率不大于9%。铺贴前,应先涂刷与粘结剂相容的基层处理剂,当找平层较潮湿时,应涂刷湿固化剂型胶粘剂或潮湿面隔离剂。

4 阴阳角处均应做成圆弧或45°坡角,其尺寸应根据卷材品种确定阴阳角等特殊部分,应增做卷材加强,加强层宽度宜为300~500mm。

3.0.2 气候条件。

严禁在雨天、雪天施工;五级风及其以上时不得施工;冷粘法自粘贴施工气温不宜低于5℃,热熔法焊接法施工气温不宜低于-10℃。

3.0.3 卷材铺贴。

1 铺贴卷材时,基层表面应按不同卷材品种采用不同的表面处理方法,底板垫层混凝土平面部位的卷材宜采用空铺法或点粘法,其他与混凝土结构相接触的部位应采用满粘法,立墙卷材与基层和卷材与卷材之间均全粘贴。附加层一般部位全粘贴,变形缝处允许干铺。

2 高聚物改性沥青卷材宜用热溶法施工,热塑性卷材宜采用焊接法搭接,橡胶型、共混型合成高分子卷材应采用该卷材指定的胶粘剂粘贴,表25供参考。

3 聚乙烯丙纶复合防水卷材应用聚合物水泥防水粘结材料。

表25 合成高分子卷材常用粘结材料

适用 粘结剂	卷材 名称	三元乙丙橡胶 防水卷材	氯化聚乙烯-橡 胶共混防水卷材	氯化聚乙烯防 水卷材	氯磺化聚乙烯 防水卷材
基层处理剂		聚氨酯底胶液	聚氨酯底胶液	404氯丁胶粘剂	氯丁胶、沥青胶液
基层粘结剂		404氯丁胶粘剂	BX-12胶粘剂	404氯丁胶粘剂	氯丁胶、沥青胶液
卷材搭 接边粘 结、密 封材料	I	搭边基面粘结:卤化丁基胶粘剂; 两侧搭接缝封边:硅酮密封材料、聚硫密封材料、卤化丁基防水 密封材料、聚丙烯酸酯密封材料、聚氨酯密封材料(根据地下工 程防水等级的不同,在迎、背水面任选两种密封材料封边)			
	II	基面、搭接缝:丁基橡胶防水密封胶粘带(简称丁基密封胶粘带)			

4 搭接缝应封口条封边,并用密封材料封严,密封宽度不应小于10mm。搭接边和封口条的宽度宜按卷材种类、铺贴方法和地下室的层数确定,表26供参考。

表26 防水卷材搭接宽度

卷材品种	搭接宽度(mm)
弹性体改性沥青防水卷材	100
改性沥青聚乙烯胎防水卷材	100
自粘聚合物改性沥青防水卷材	80
三元乙丙橡胶防水卷材	100/60(胶粘剂/胶粘带)
聚氯乙烯防水卷材	60/80(单焊缝/双焊缝)
	100(胶粘剂)
聚乙烯丙纶复合防水卷材	100(粘结料)
高分子自粘胶膜防水卷材	70/80(自粘胶/胶粘带)

3.0.4 甩槎部位,高聚物改性沥青防水卷材的搭接宽度大于或等于150mm。

1 采用多层卷材时,上下两层和相邻两幅卷材接缝应错开1/3~1/2幅宽,且上下两层卷材不得互相垂直铺贴。

2 在立面与平面的转角处,卷材的接缝应留在平面上,距立面不应小于600mm。

3 应按先平面后立面的顺序铺贴卷材,交接处应交叉搭接。

4 从底板折向永久性保护墙的阴阳角部位,应采用空铺法铺贴卷材。

5 位于底板的卷材防水层施工完毕,经全面检查验收合格后,可在卷材防水层的表面虚铺一层石油沥青纸胎油毡做保护隔离,铺贴时可用少许胶粘剂花粘固定,油毡接缝焊牢。

图 名	说 明	图 集 号	陕09J10
		页 次	41

油毡保护隔离层铺设后，浇筑50mm厚C20细石混凝土保护层，外墙防水层施工完毕可粘贴50～60mm厚聚苯乙烯泡沫塑料板，用粘结剂花粘固定，或铺抹30厚1:3水泥砂浆。

6 软保护层施工后，在基坑内分步回填。

4 柔性防水层的保护层、隔离层参见表27、表28、表29。

表27 柔性防水层保护层材料

	顶板	底板	外墙	
卷材防水层	隔离层≥ 70厚细石混凝土	隔离层≥ 50厚细石混凝土	软保护层或20厚水泥砂浆	
有机防水涂料防水层	隔离层+20厚1:2.5 水泥砂浆层+50厚细石混凝土	20厚1:2.5 水泥砂浆层+50厚细石混凝土	迎水面	软保护层或20厚1:2.5水泥砂浆
			背水面	20厚1:2.5 水泥砂浆

表28 软保护层

1	5 厚聚乙烯泡沫塑料片材（用氯丁胶粘结）
2	50 厚聚苯板（20kg/m³，用聚醋酸乙烯乳液点粘）

表29 隔离层材料

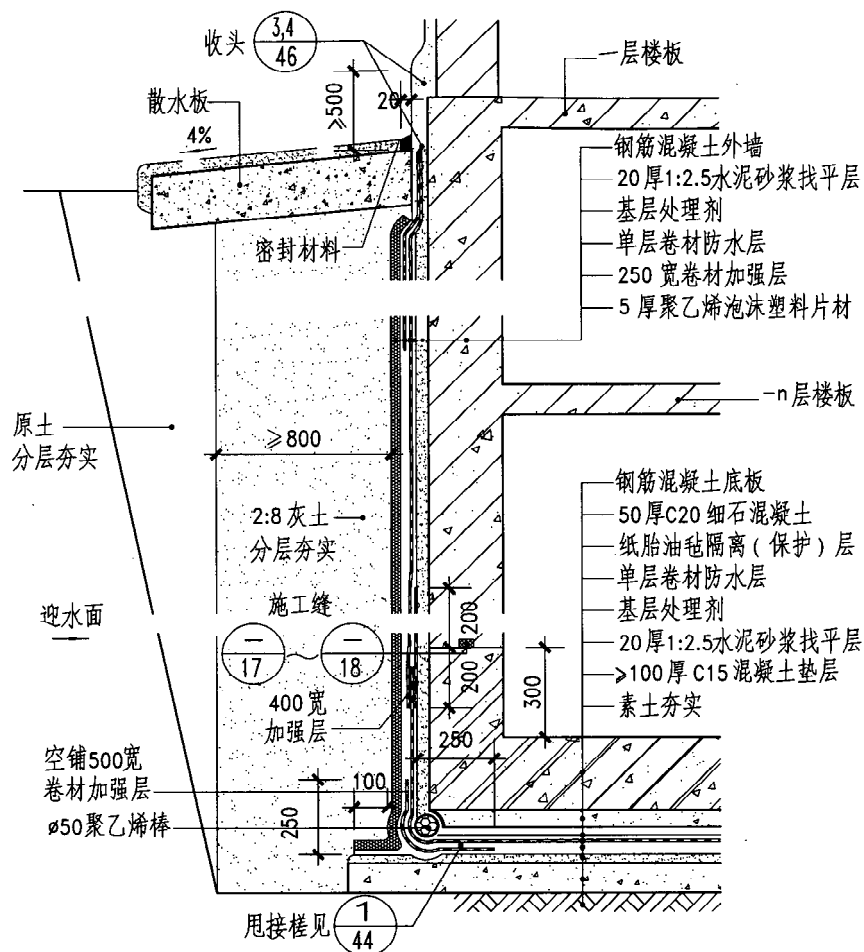
序号	材 料	厚(mm)	序号	材 料	厚(mm)
1	石灰膏：砂=1:3～1:4，上罩纸筋灰	10～20	4	纸筋灰麻刀灰	适量
2	石灰膏：砂土=1:2.4:3.6	10～20	5	聚氯乙烯薄膜	0.4
3	石灰膏：黄泥=1:3～1:4	10～20	6	纸胎油毡或低档卷材	

5 地下防水工程严禁在雨天、雪天和五级风及其以上时施工，其施工环境气温条件应符合表30的要求。

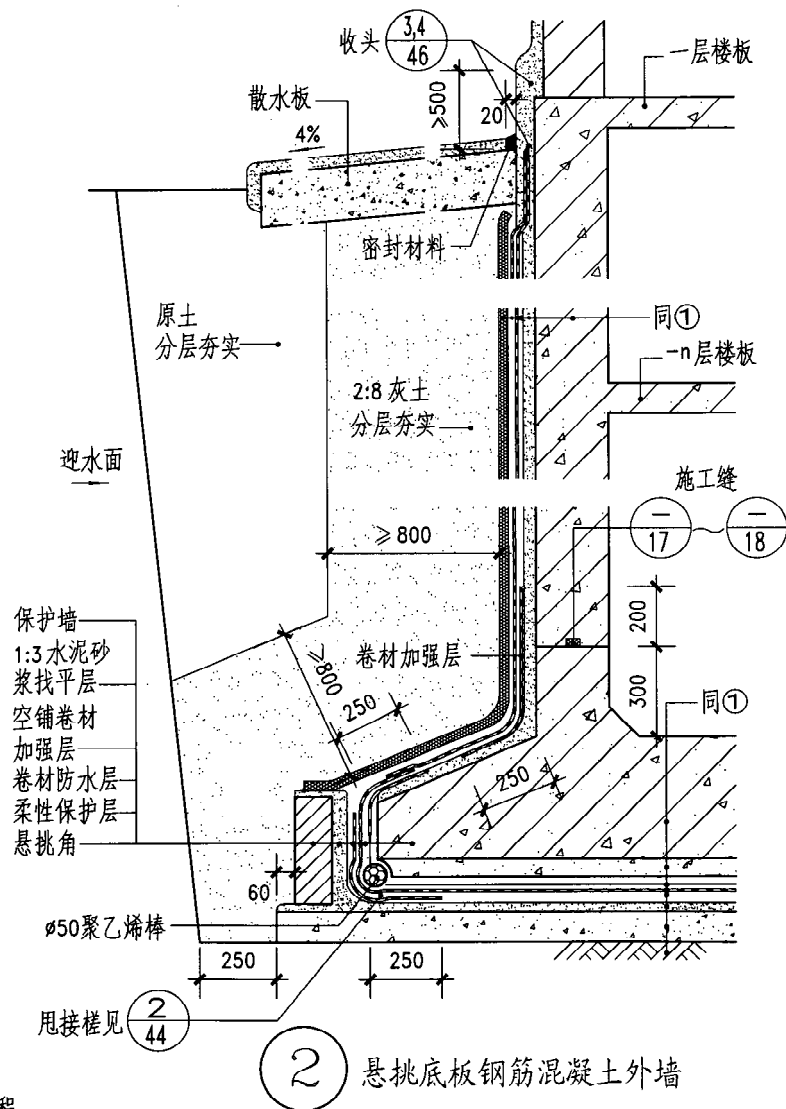
表30 防水层施工环境气温条件

防水层材料名称	允许施工环境气温
高聚物改性沥青防水卷材	冷粘法不低于5℃； 热熔法不低于-10℃
合成高分子防水卷材	冷粘法不低于5℃； 热风焊接法不低于-10℃
有机防水涂料	溶剂型-5℃～35℃； 水乳型5℃～35℃
无机防水涂料	5℃～35℃
细石混凝土、水泥砂浆	

任炳超
核 审
苗卫东
对 校
欢 周
计 设
欢 周
图 制



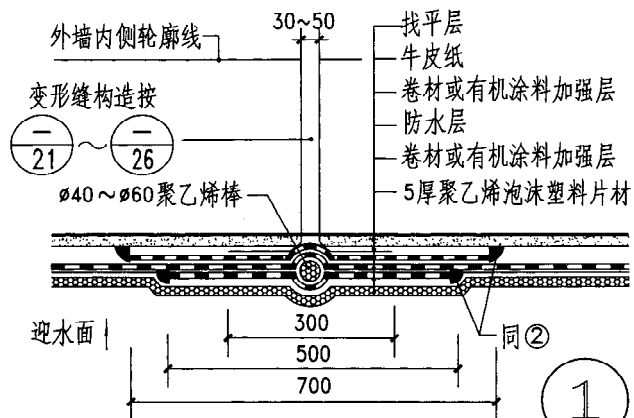
① 一般钢筋混凝土外墙



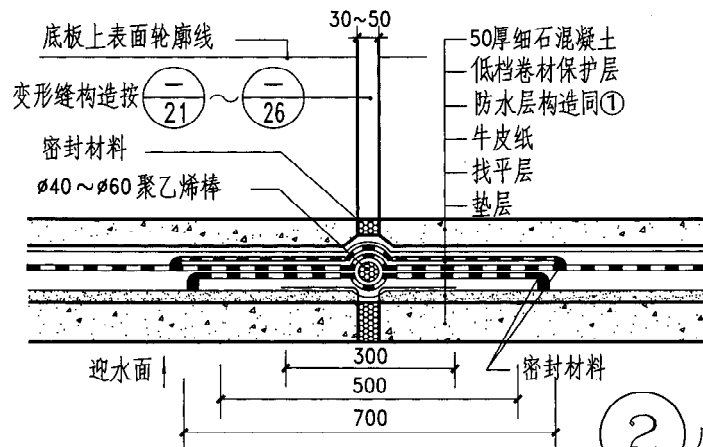
② 悬挑底板钢筋混凝土外墙

注: 1. 不同厚度, 材质的单层卷材防水层根据水文地质条件的不同, 适用于一~三级地下工程。
2. 找平层应平整牢固, 清洁干燥。

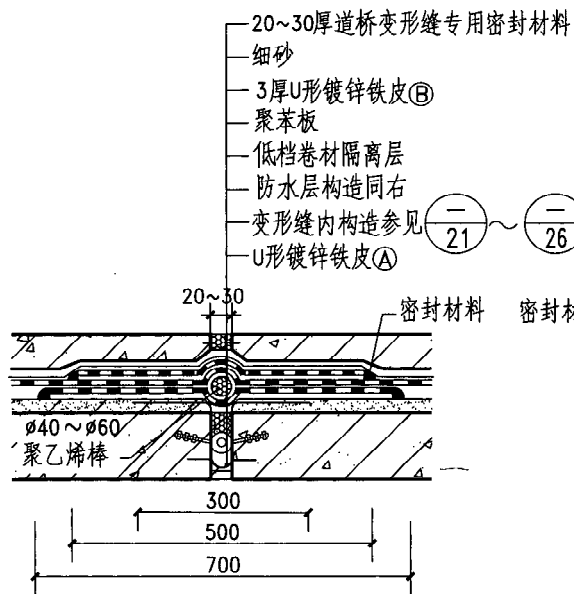
图 名	单层卷材防水做法	图 集 号	陕09J10
		页 次	43



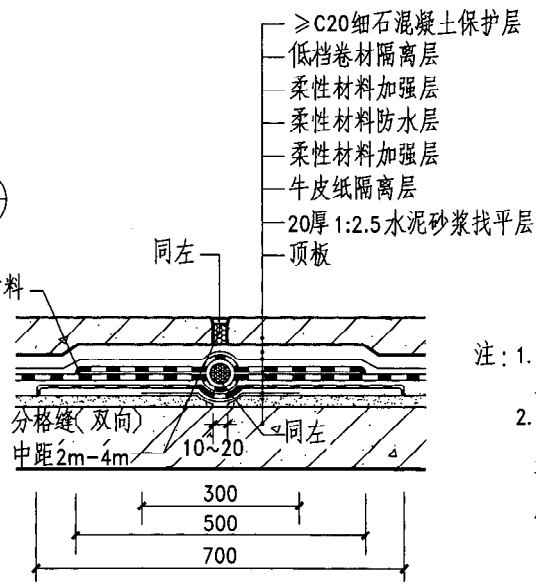
① 外墙变形缝



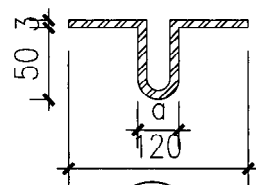
② 底板变形缝



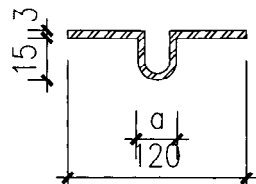
变形缝



分格缝



A



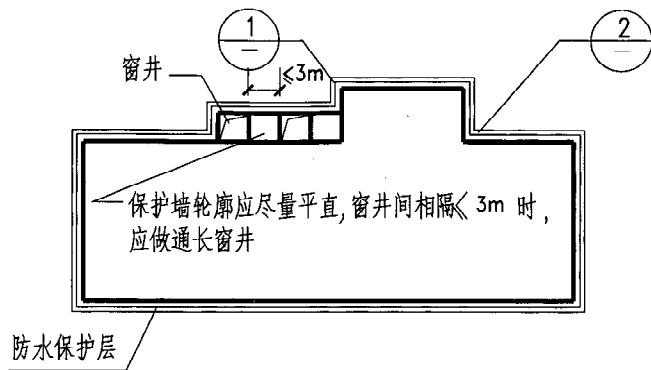
B

注: 1. ①~③适用于一、二级地下工程。
2. ③若为非载重顶板, 则细石混凝土保护层可改为 30 厚 1:3 水泥砂浆层。

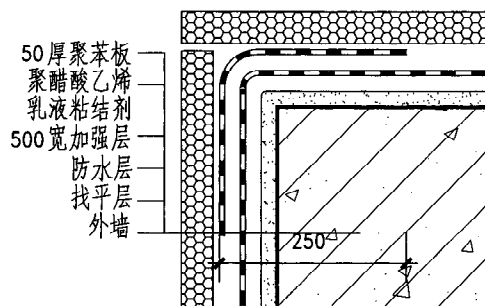
a: 分格缝 6~16
变形缝 16~46

③ 顶板变形缝、分格缝

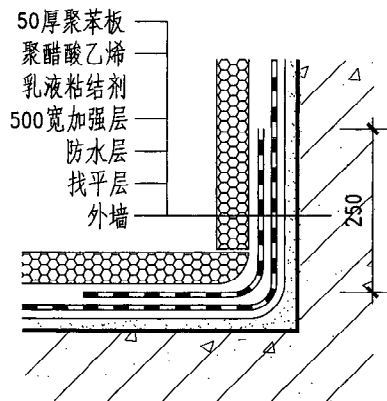
图 名	柔性防水材料 (外防外做)	变形缝、分格缝	图 集 号	陕09J10
			页 次	45



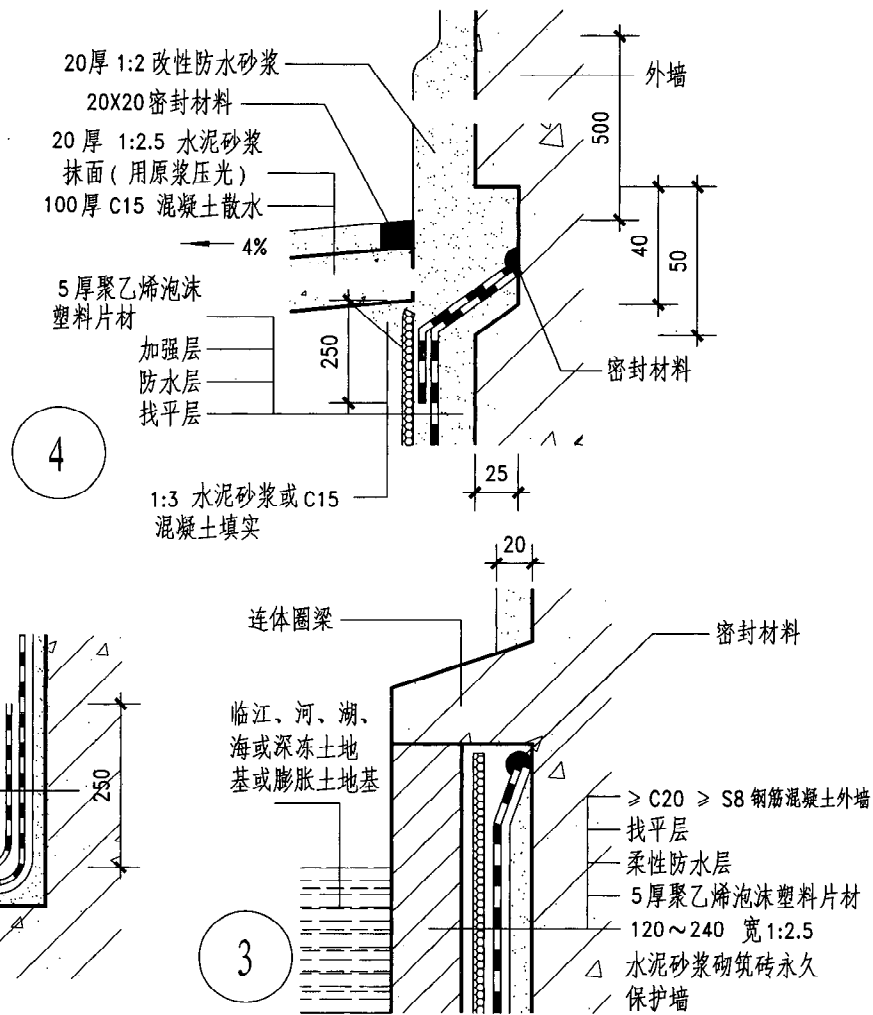
保护墙平面示例



1



2

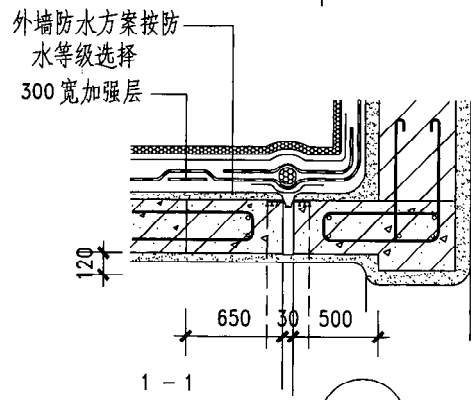


3

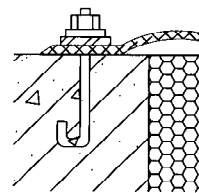
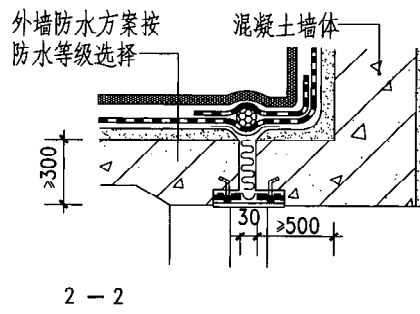
注: 改性沥青卷材或高分子卷材端部与墙体交接处用聚氨酯密封胶封口。

图 名	保护墙卷材封头做法	图 集 号	陕 09J10
		页 次	46

制
图

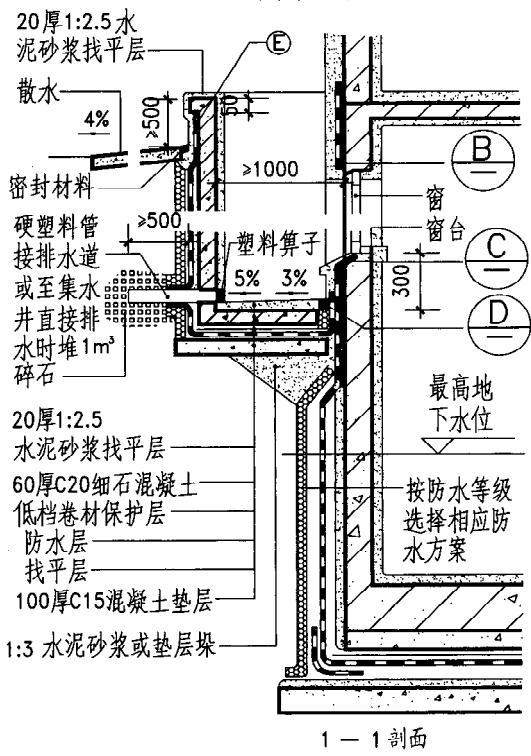
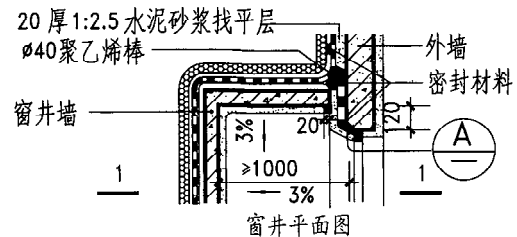


2) 混凝土外墙



注：1. 节点①砌体外墙通道适用于少雨、干旱的二、三级地下工程。
2. 节点②混凝土通道适用于一、二级地下工程。
3. 人防通道结构按设计，防水做法参照施工。
4. 预留的外贴式止水带、防水材料甩头可砌临时砖墙保护。

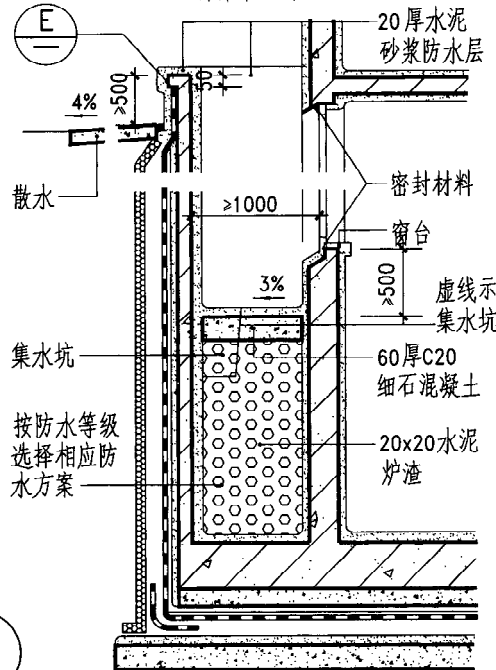
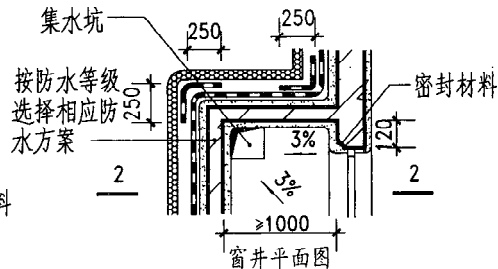
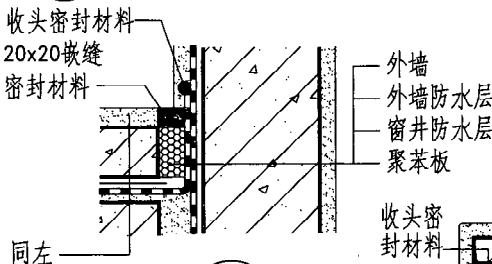
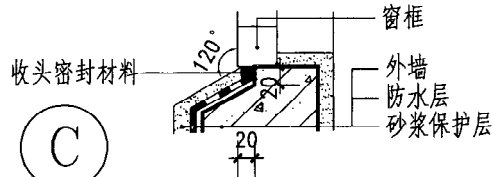
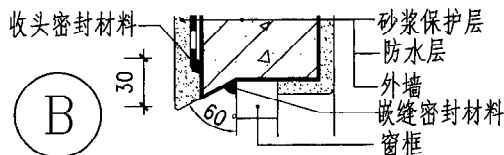
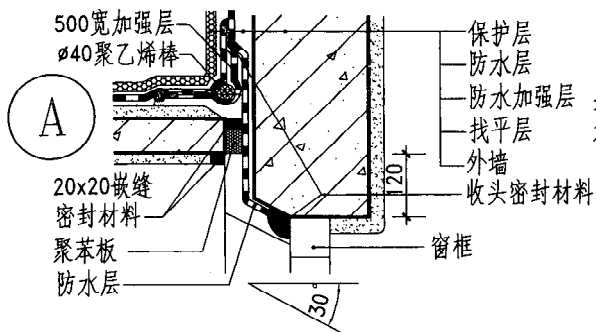
图 名	通道做法	图 集 号	陕09J10
		页 次	48



① 窗井与主体结构断开

(窗井底部在最高地下水位以上)

注: 按建筑物的防水等级选择相应的防水方案。

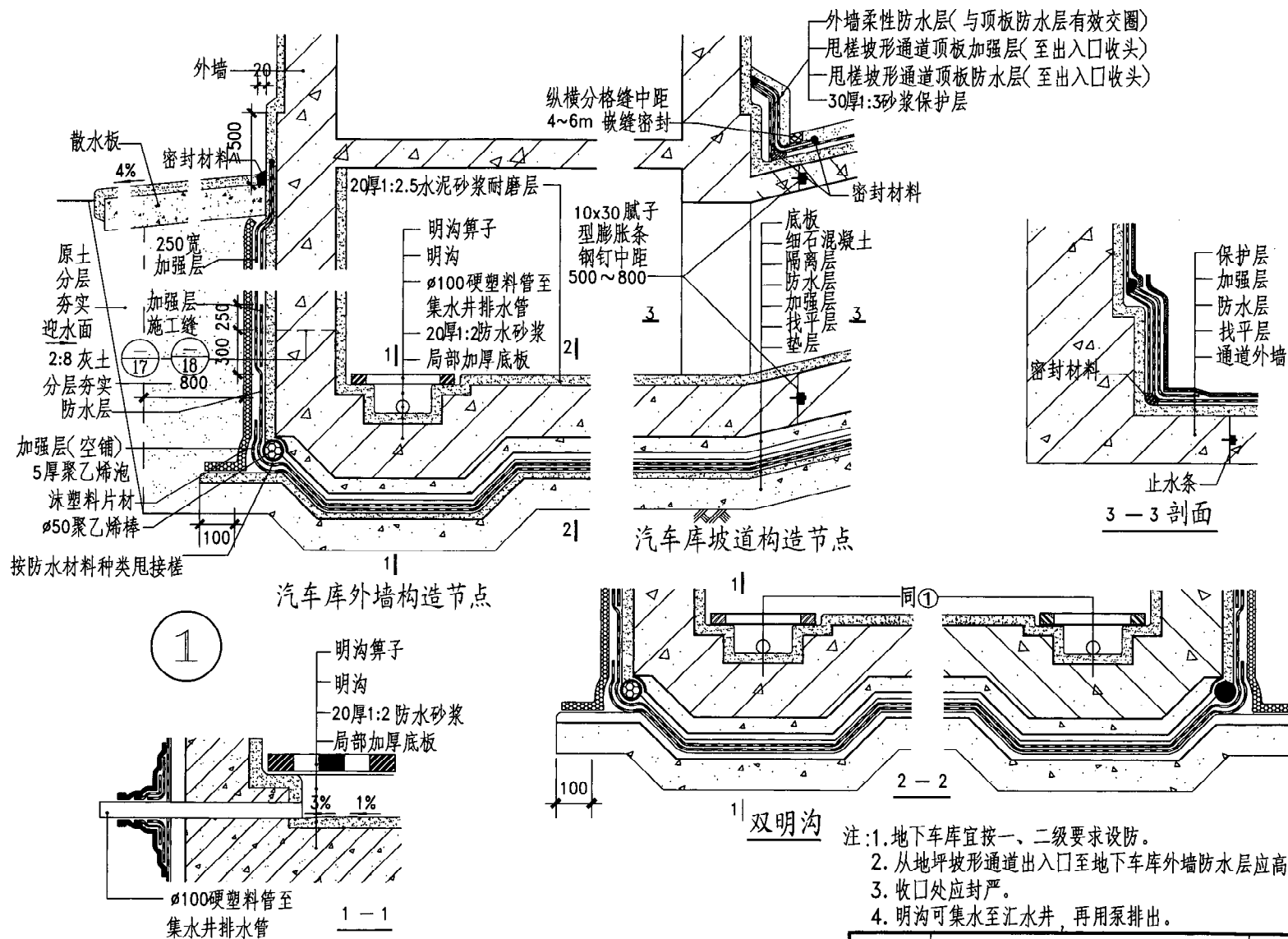


2-2剖面

② 窗井与主体结构连接

(窗井大部分或一部分在最高地下水位以下)

图名	窗井做法	图集号	陕09J10
		页次	49



地下车库防水构造

页次	50
----	----

任 超
核 审
苗 卫 东
对 校
周 欢
计 设
周 欢
图 制

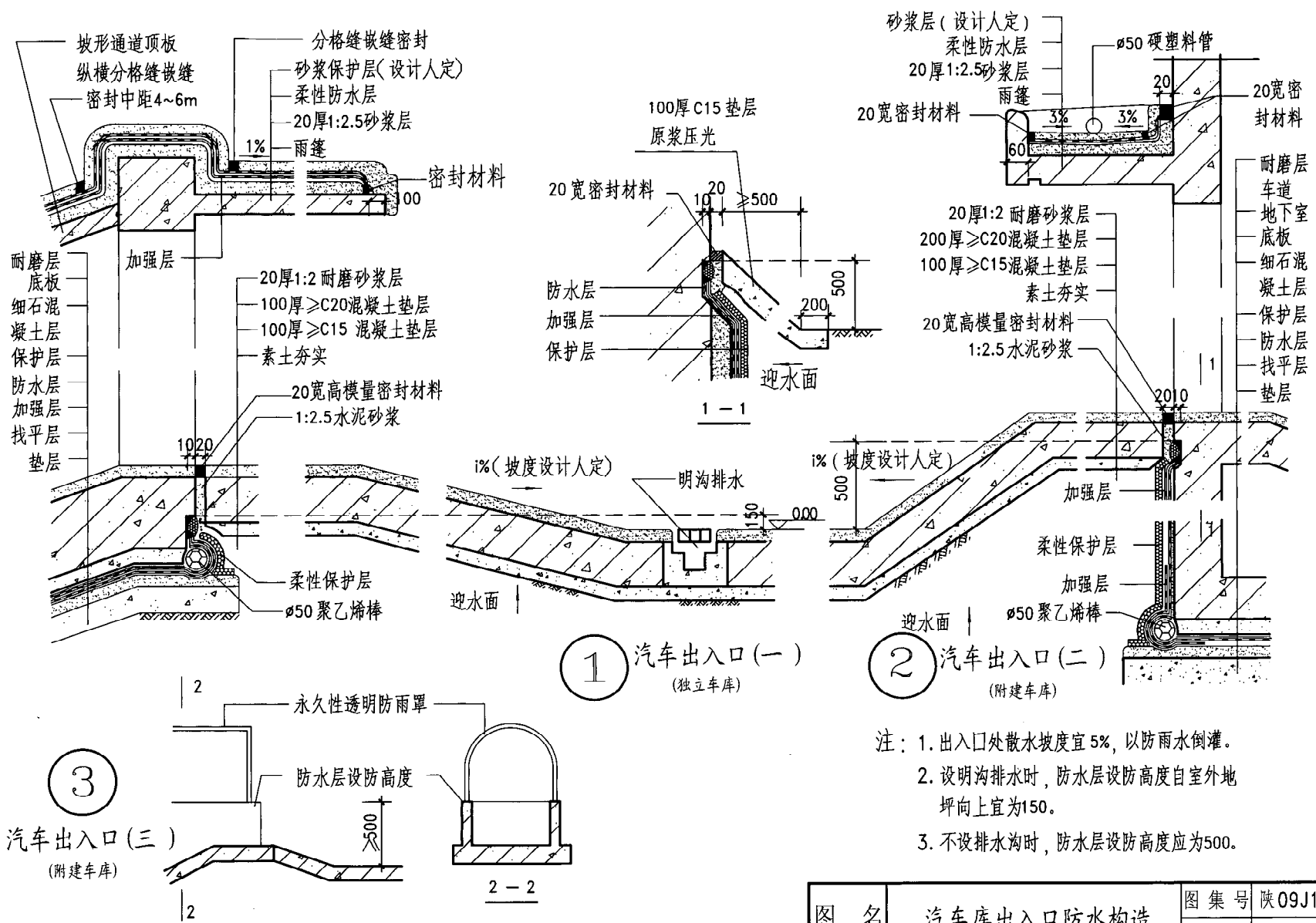
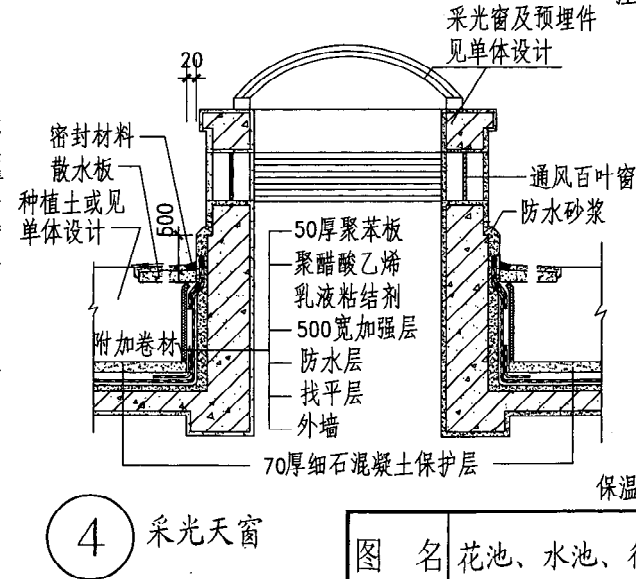
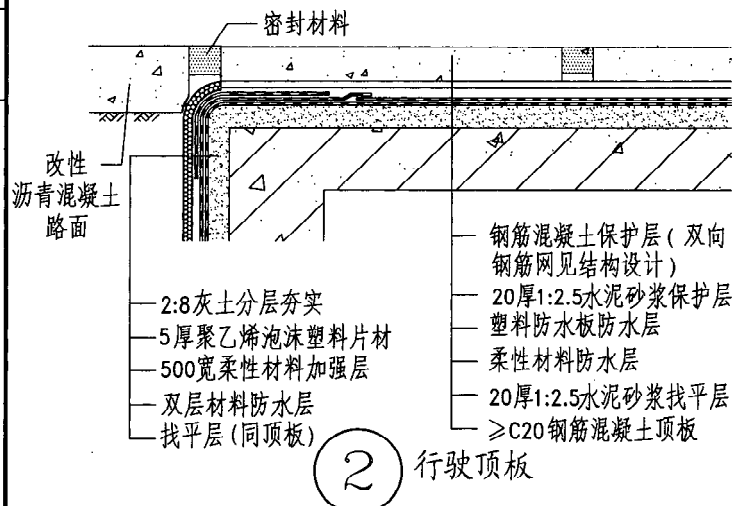
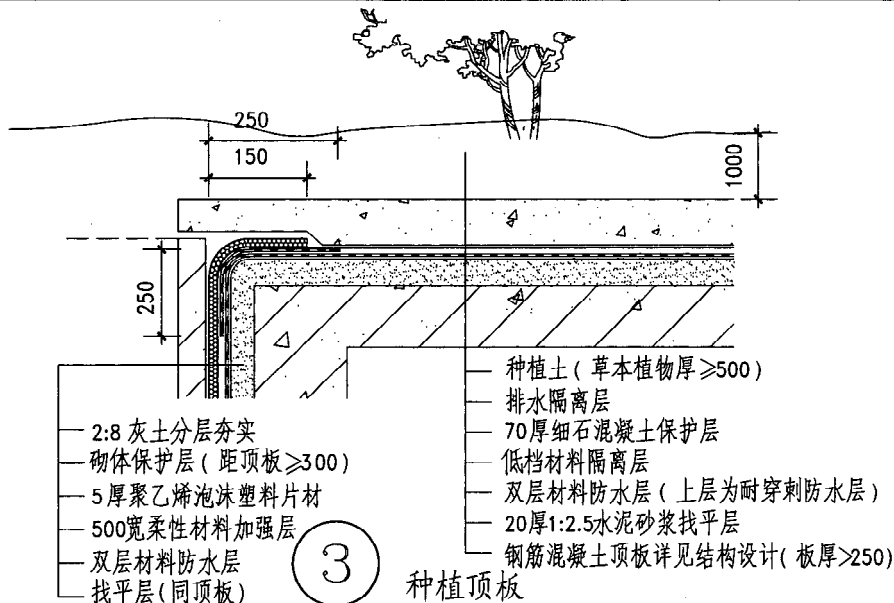
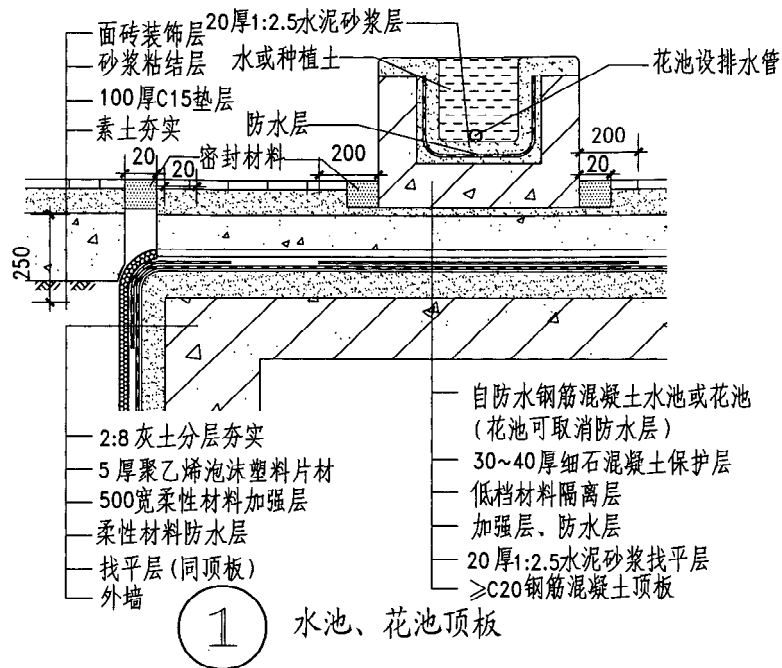


图 名	汽车库出入口防水构造		图 集 号	陕09J10
			页 次	51



注:1.①为花池时,池身可采用一般钢筋混凝土,并应根据面积大小设置若干 $\phi 50 \sim \phi 10$ 硬聚氯乙烯排水管,水池时,池身应采用防水混凝土。

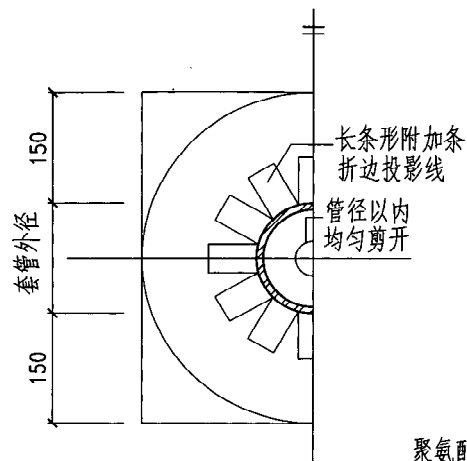
2.②分格缝间距由温差大小确定,温差越大,分格缝间距越小,温差越小,分格缝间距越大。防水等级应满足一级防水的设防要求。

3.③种植顶板的防水层应采用双层柔性材料复合设防,并应采用高档防水材料。

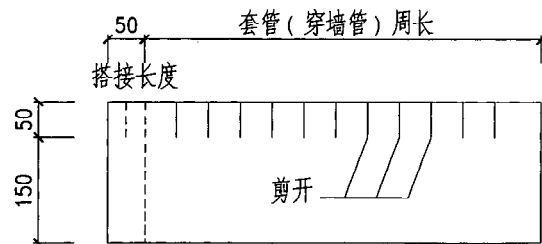
4.④当寒冷地区仅靠种植土不足以保温时,应采用吸水率低,长期浸水不腐烂材料(如闭孔泡沫玻璃、聚苯板、硬质聚氨酯泡沫塑料、沥青膨胀蛭石等)作保温层。防水层既可正置,也可倒置(图略)。

图名 花池、水池、行驶、种植顶板

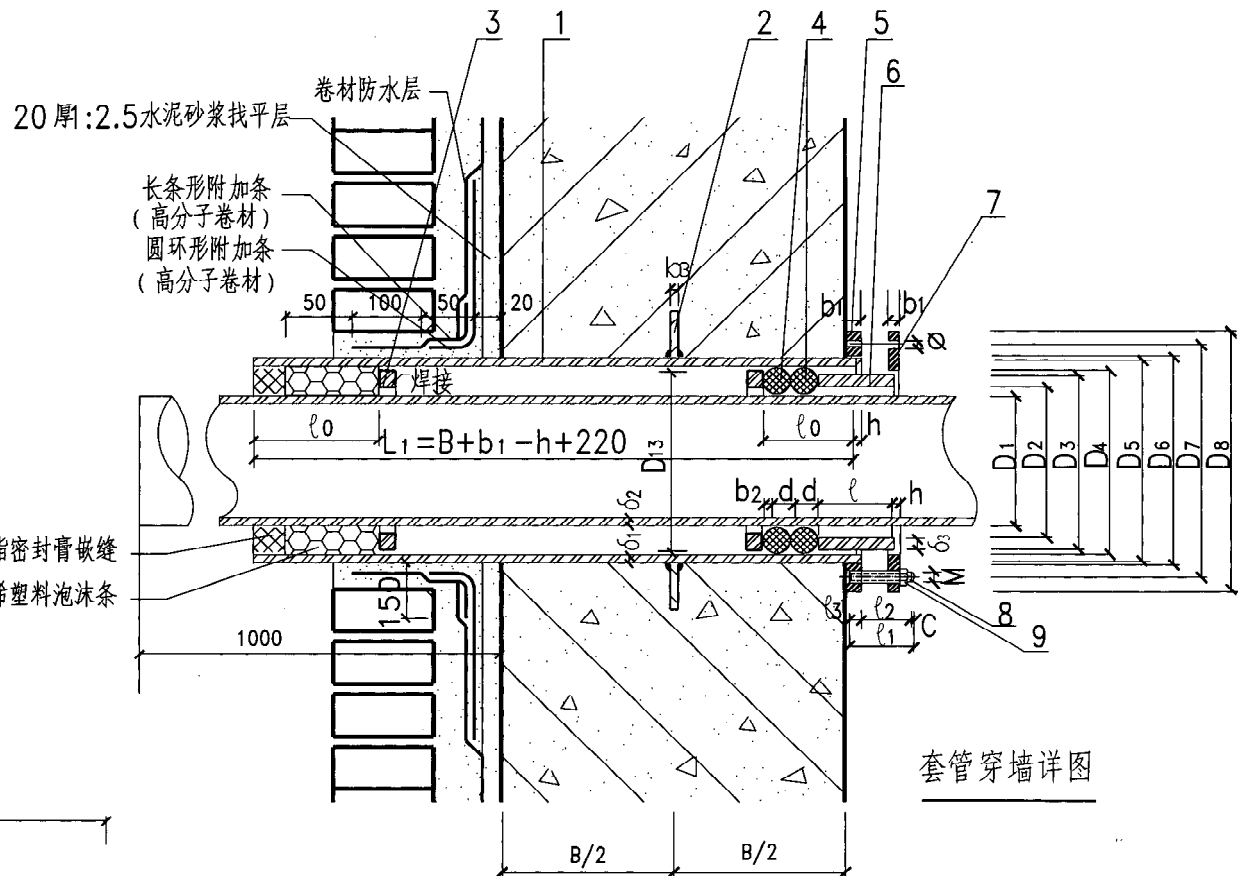
任炳超	审核
苗卫东	校对
周欢	设计
周欢	制图



圆环形附加层



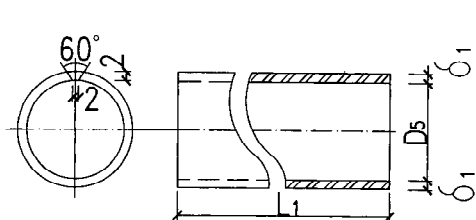
长条形附加层 (加筋材料)



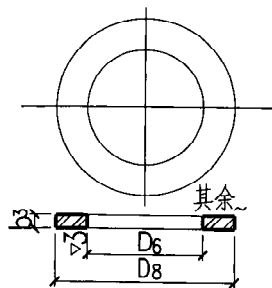
套管穿墙详图

- 注: 1. 本图中零件及尺寸均详见 $\frac{36}{56}$ $\frac{57}{57}$ 。套管长度以本图尺寸为准。
 2. 长条形附加层与圆环形附加层剪开处应错开粘贴。
 3. 钢材采用 HPB235 级光圆钢筋。

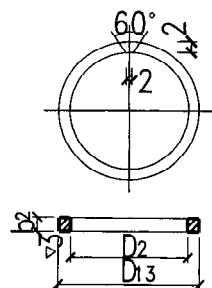
图 名	柔性穿墙防水套管 (二)		图 集 号	陕09J10
			页 次	55



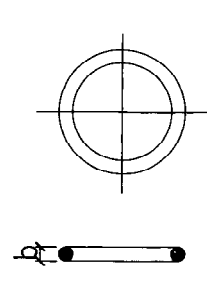
① 套管



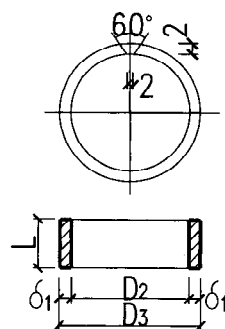
② 翼环



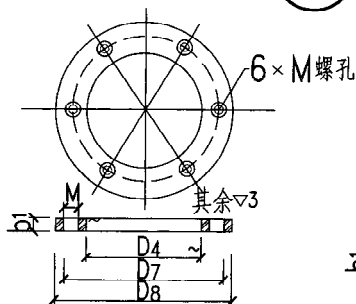
③ 挡圈



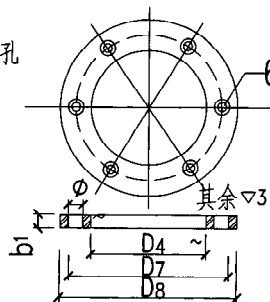
④ 橡皮圈



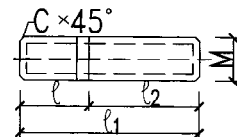
⑤ 短管



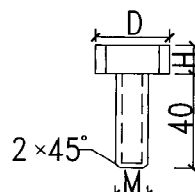
⑥ 翼盘



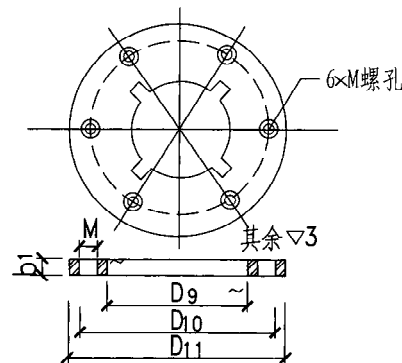
⑦ 法兰盘



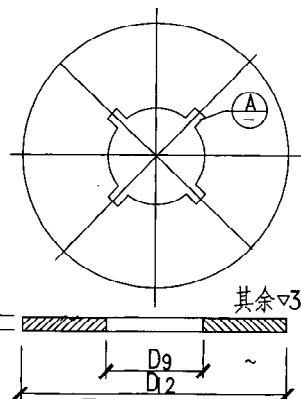
⑧ 双头螺杆



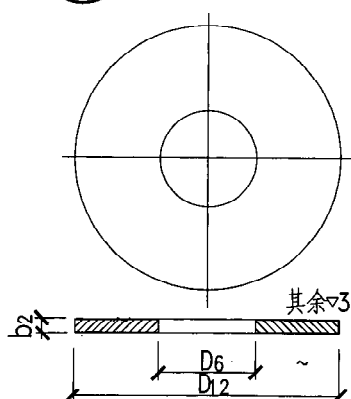
⑩ 螺栓



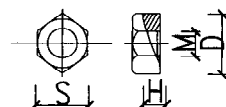
⑪ 螺孔法兰



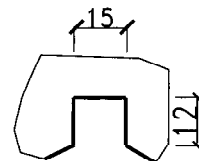
⑫ 压毡环



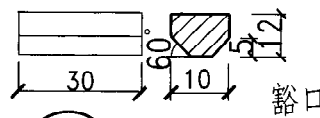
⑬ 固定法兰盘



⑨ 螺母



A



⑭ 钢卡

图名	柔性穿墙防水套管零件	图集号	陕09J10
		页次	56

套管尺寸表

Dg	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₀	D ₁₁	D ₁₂	D ₁₃	ℓ ₀	ℓ	ℓ ₁
50	60	70	90	91	108	109	137	177	113	208	268	308	99	60	60	70
70	73	83	103	104	121	122	150	190	126	221	281	321	112	60	60	70
80	89	99	121	122	140	141	177	217	145	240	300	340	130	60	60	75
100	108	118	140	141	159	160	196	236	164	259	319	359	149	60	60	75
125	133	141	161	162	180	181	217	257	185	280	340	380	168	50	60	75
150	159	165	185	186	203	204	240	280	208	303	363	403	190	50	60	75
200	219	229	249	250	273	274	310	350	278	373	433	473	258	60	60	75

Dg	ℓ ₂	ℓ ₃	ℓ ₄	ℓ ₅	C	δ ₁	δ ₂	δ ₃	b ₁	b ₂	b ₃	d	h	k	∅	M
50	50	15	55	45	1.8	4	4	10	14	10	10	20	6	4	14	12
70	50	15	55	45	1.8	4	4	10	14	10	10	20	6	4	14	12
80	55	15	55	45	2	4.5	4	10	16	10	10	20	6	4	18	16
100	55	15	55	45	2	4.5	4	10	16	10	10	20	6	4	18	16
125	55	15	55	45	2	5	4	10	16	10	10	16	6	5	18	16
150	55	15	55	45	2	5	4.5	10	16	10	10	16	6	5	18	16
200	55	15	55	45	2	5	6	10	16	10	15	20	6	5	18	16

注:1. 柔性防水套管一般适用于管道穿过墙壁之处受振动, 有不均匀沉降或有严密防水要求的地下室工程。

2. 柔性防水套管按无缝钢管设计, 如采用焊接钢管时应根据采用的管材直径修正有关尺寸。

3. 柔性防水套管的安装:

将翼环、固定法兰、钢卡及挡圈按墙身厚度及图示尺寸焊牢在套管上, 外壁刷防锈底漆一遍(樟丹油、铁丹油等), 外层防腐由设计决定。按设计位置将管子浇筑于墙上铺贴卷材防水层, 并将卷材粘贴在法兰上。粘贴前应将法兰表面的污垢和铁锈清除干净, 刷防锈底漆一遍(樟丹油、铁丹油等), 外层防腐由设计决定。将压毡贴环及螺孔法兰套入钢卡内转动螺孔法兰使不致脱出旋紧螺栓, 令压毡环压紧卷材。

图 名

套管尺寸表

图 集 号 陕09J10

页 次 57

任炳超	核	审	苗卫东	对	校	欢	周	欢	周	图	制
-----	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---

1 水乳型涂料掺量小于或等于涂料重量15%，应先用清水调成糊状后再拌入涂料内搅匀。

2 油性涂料的掺量小于或等于涂料重量20%，应先用与该种涂料相适应的少量溶剂调成糊状后，再拌入涂料内搅匀。

4 施工注意事项：

施工时，应结合设计所定涂料种类，满足该涂料的各项施工要求，同时按涂料防水的共性要求，做好如下方面：

4.0.1 基层表面处理：涂刷石灰及泥浆等，遇有油污、铁锈等，应采用钢丝刷、砂纸和有机溶剂（如汽油、苯、溶剂油）等彻底清除干净。

4.0.2 基层干湿度：对湿固性涂料，允许在潮湿但不积明水的基面上涂刷，对非湿固性涂料，基层要求干燥，其最大含量应小于或等于9%。

4.0.3 气候条件：凡有雨天、雾天、五级以上大风，不得在施工环境温度低于5°及高于35°烈日曝晒等情况施工。固化前如有降雨可能，应及时做好已完成涂层的保护工作。

4.0.4 涂料配制和使用：单、双组份涂料在配制使用前需先搅拌均匀，遇有过分粘稠时，不得任意加水 and 稀释剂，双组分的配比必须严格掌握，并需指定专人负责。配好的涂料应在规定的时间内用完。

4.0.5 底涂层：底涂层应选用与涂膜要求材料相适应的材料，稀释后预涂一层，使之渗入基层，以加强基层与涂膜之间的粘结，基配比可根据各生产单位具体要求办理。

4.0.6 附加层（或加强层）：在做基本涂层前一天，对沿水平或垂直方向的阴阳角、管道穿墙根部、排水口、变形缝处，以一布二涂法贴附加层，每边宽度宜大于或等于150mm，在变形缝处应骑缝先铺牛皮纸隔离层后，再贴玻纤加筋材料一层。

4.0.7 铺贴纤维加筋材料：凡需加筋者应在涂料防水层中滚铺加筋材料，并用毛刷或橡胶刮板，使加强筋达到抹平浸透，从而排除空气。加筋层不得有白茬及褶皱，务使加筋层的上下均有涂料，以便在涂料固化后的纤维布完全被锚固在涂料之间，形成完整的加筋涂膜层（沿布边每隔1m左右剪一小口），同层相邻纤维布间的搭接宽度应大于或等于100mm，上下层纤维布接缝应当错开1/3幅宽。

4.0.8 涂料防水层的涂敷：

1 涂膜应分涂多遍完成，每遍宜薄不宜厚，以0.3~0.5mm为宜，以利挥发。后遍涂层必须待前层彻底干燥后进行（间隔时间可根据产品说明及试验确定）。

2 为确保涂料防水层的质量并使涂料层均匀，在进行每遍涂刷时，要交替改变涂刷方向，同层涂膜的先后搭槎宽度不应小于100mm。

3 涂料防水层的施工缝（甩槎）应当注意保护，搭接缝宽度应大于100mm，接涂前对甩槎表面污泥应当处理清洁。

4 涂刷程序应掌握先做转角，贯通墙管，变形缝等薄弱部位的补强处理（即做附加层），硬化后再进行大面积涂刷（用材同基本防水层）。

5 大面积施工的次序应先从立墙等垂直面开始，然后再做平面部位。为保证垂直的涂层厚度，可适当增多涂层遍数，减少每遍用量以防范流淌，并满足厚度要求。

4.0.9 防水层的保护层：为保护涂料防水层的完整不受破坏，在基本涂膜工序完成并验收合格后，可采用下列方法之一作为保护层：

1 底板，顶板应采用20mm厚1：2.5水泥砂浆层和40~50mm厚的细石混凝土保护层，顶板防水层与保护屋之间宜设置隔离层。

2 侧墙背水面保护层应采用20mm厚1:2.5水泥砂浆。

图 名	说 明	图 集 号	陕09J10
		页 次	60

任	制	周欢
	图	
周	欢	周欢
	周	
计	设	周欢
	周	
校	对	苗卫东
	校	
核	审	苗卫东
	核	
任	超	任炳超
	任	

3 侧墙迎水面保护层宜选用软质保护材料或 20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆。

5 工程质量验收：

为保证隐蔽工程质量，在后道工序开始前应对前道工序的质量认真验收，凡不符合质量要求者，必须及时修补，并做好记录。

5.0.1 施工缝位置是否准确，搭接宽度应符合设计要求（>150mm），表面清洁无破损。

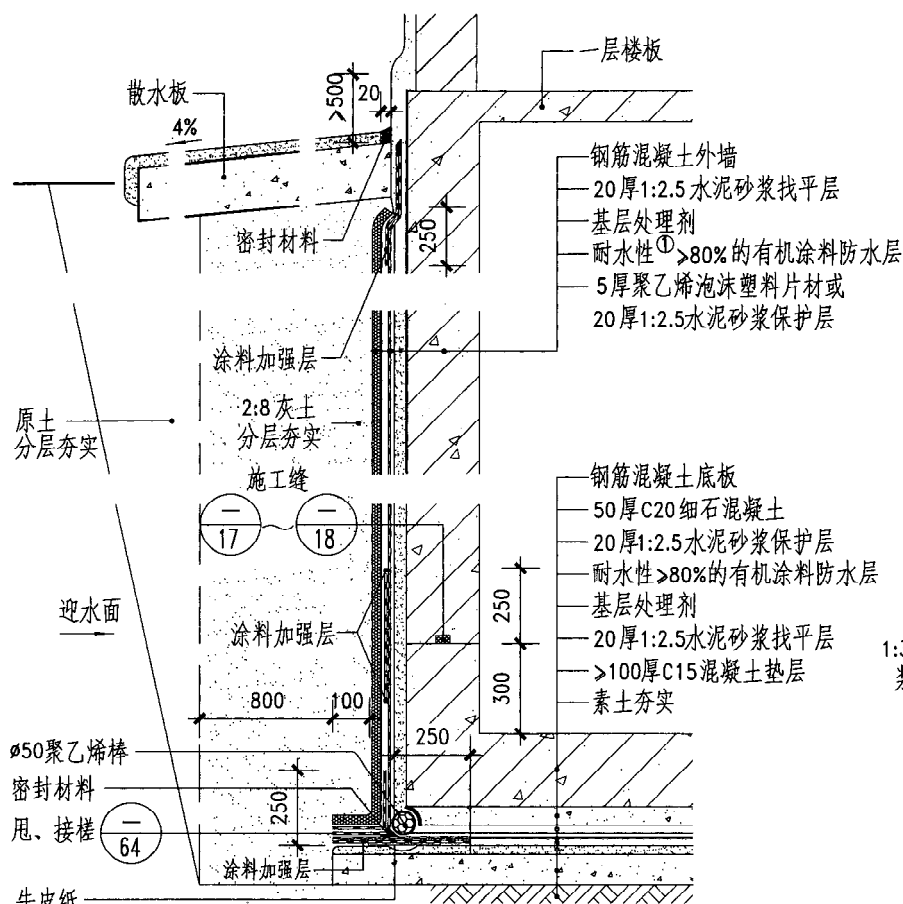
5.0.2 检查涂膜有无受水浸、被稀释现象，对不合格处应重做，对有积液情况应划破，排积液后补严。

5.0.3 防水涂料的厚度应符合本图籍表 8、表 9 的要求。

5.0.4 防水层完成后应做充水试验，当水位高度达到设计最高度地下水位标高，经 24h 后无渗漏，方可做保护层及回填土。

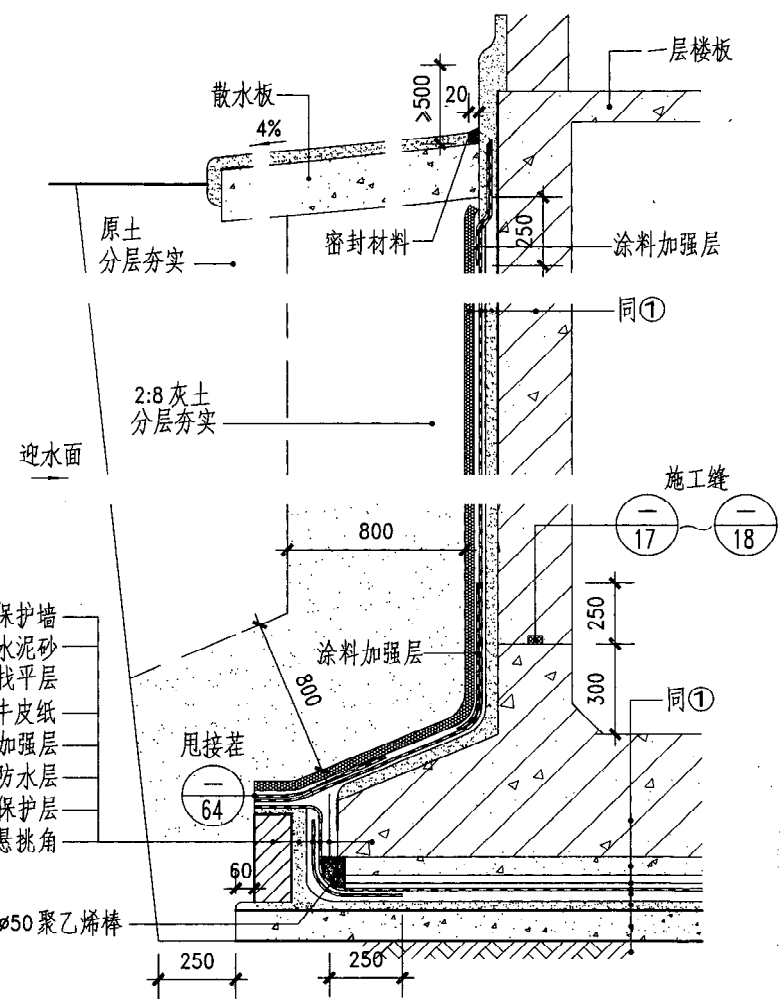
图 名	说 明	图 集 号	陕 09J10
		页 次	61

任炳超
核
审
周欢
对
校
杨春路
计
设
杨春路
图
制



注：① 防水涂膜试件浸水168h后取出擦干即进行实验，其粘结强度及抗渗性的保持率。

① 一般钢筋混凝土外墙

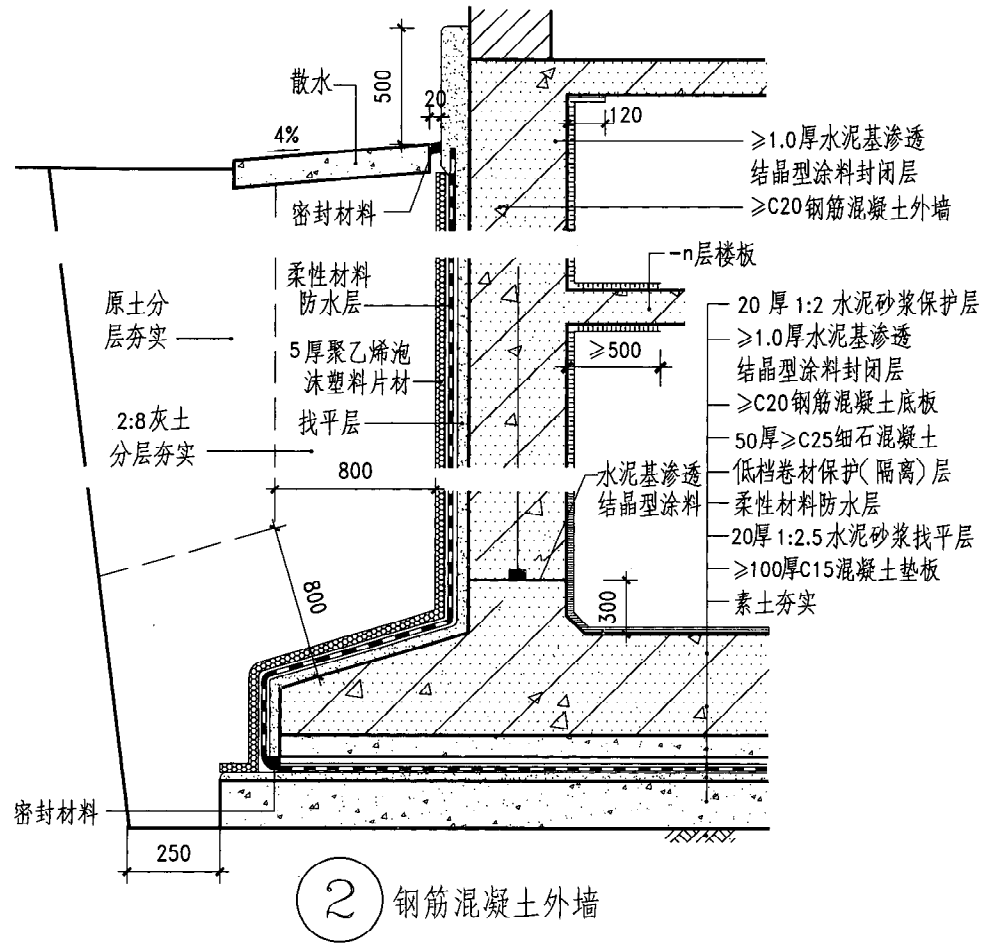
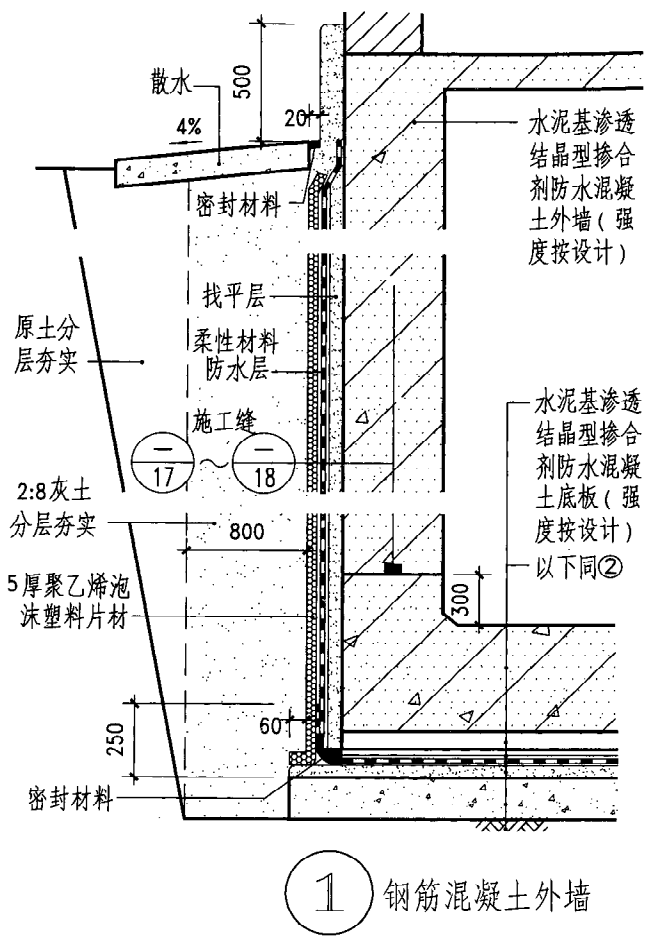


② 悬挑底板钢筋混凝土外墙

注：1. 涂料防水层适用于一～三级地下工程。
2. 当遇水后出现“溶胀”现象或抗渗性受到降低的涂料防水层，应采用1:2.5水泥砂浆找平层砂浆作保护层。

图 名	有机涂料防水层	图 集 号	陕09J10
		页 次	62

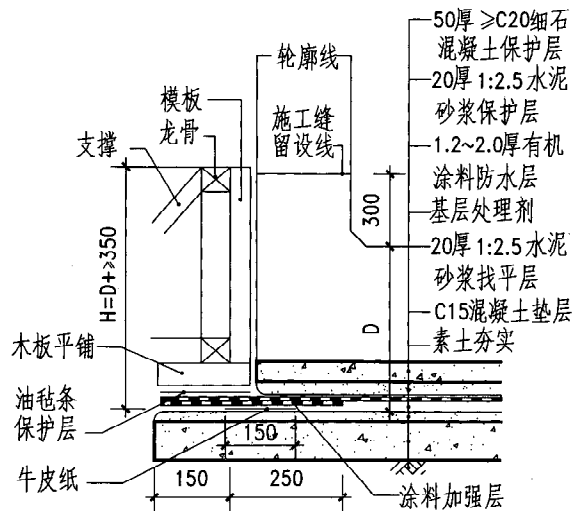
任	超
核	审
欢	周
对	校
杨	春
路	路
计	设
杨	春
路	路
图	制



- 注:
- 节点①、②适用于重要的一级地下工程。
 - 水泥基渗透结晶型掺合剂必须与粗、细骨料干拌均匀后再加入拌合水搅拌均匀。
 - 掺入水泥基渗透结晶型掺合剂的混凝土具有缓凝特性。其缓凝时间由混凝土配比、温度及掺合剂的加入量决定。

施工时, 应按混凝土的设计凝固时间, 由试验确定掺合剂及其他外加剂的加入量。

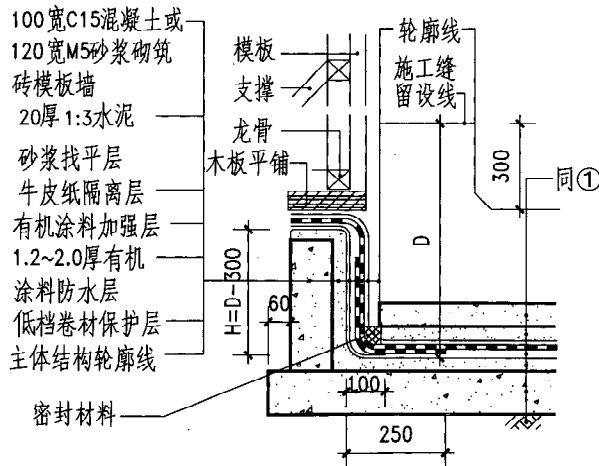
图 名	水泥基渗透结晶型防水涂料	图 集 号	陕09J10
		页 次	63



甩槎

1

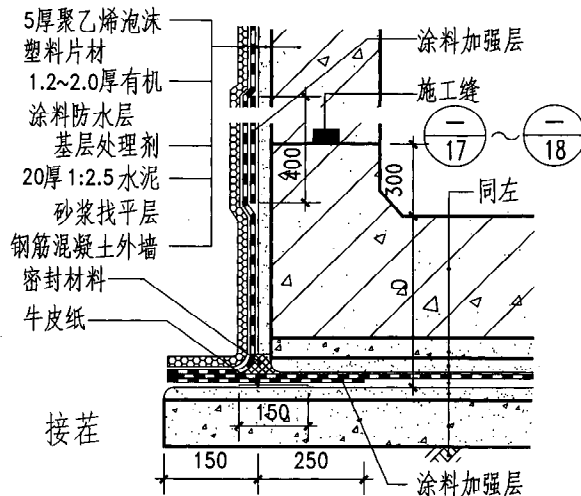
外墙底角 柔性材料保护层 一般钢筋混凝土外墙



甩槎

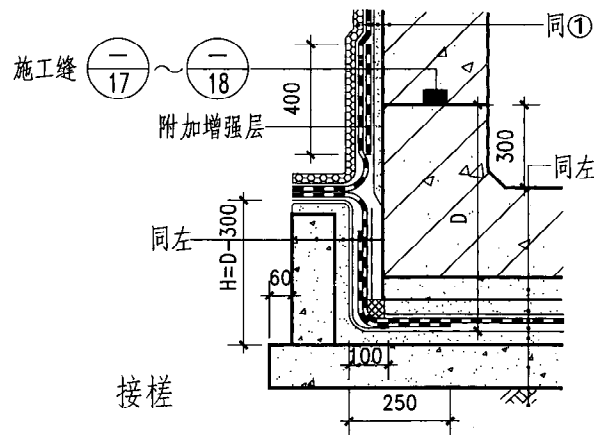
2

外墙柔性材料 底角砌体 保护层



接槎

- 注：1. 应按产品要求确定涂刷遍数，以确保涂膜防水层的厚度。产品无要求时，一般水乳型有机防水涂料（如硅橡胶防水涂料）宜涂刷九~十遍；溶剂型、反应型聚合物水泥涂料和无机防水涂料宜涂刷四~五遍。立面应比平面多涂刷一遍。
2. 当基底宽敞时，可采用全外防外涂甩槎做法①。如因地下水从基底四周泛溢至垫层边缘而严重影响涂层施工质量时，可在垫层四周筑两皮砖墙挡水或设排水沟排水。
3. 当基底狭窄，不能进行全外防外涂施工时，可在垫层四周先筑一小段永久性保护墙，在进行由外防内涂转换成外防外涂的甩槎做法。



接槎

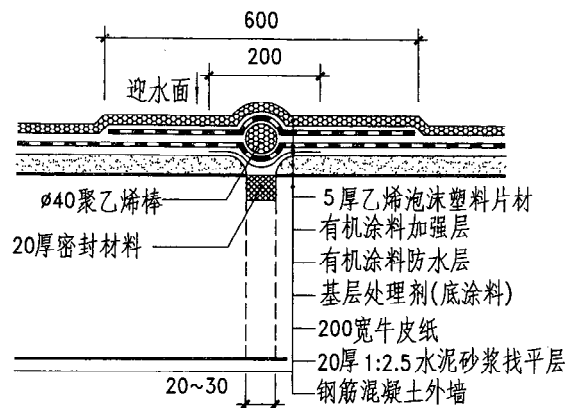
图 名

涂料转角甩、接槎

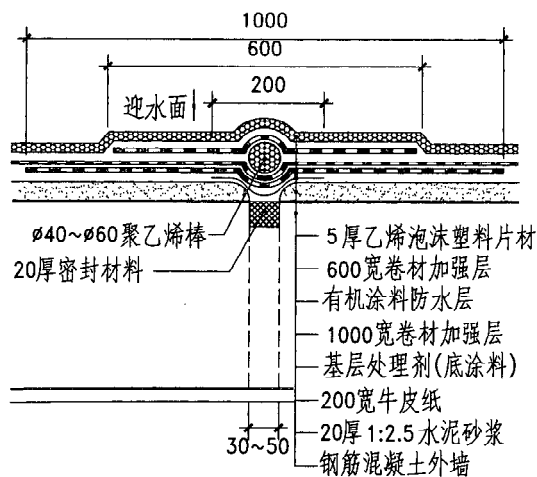
图 集 号 陕09J10

页 次 64

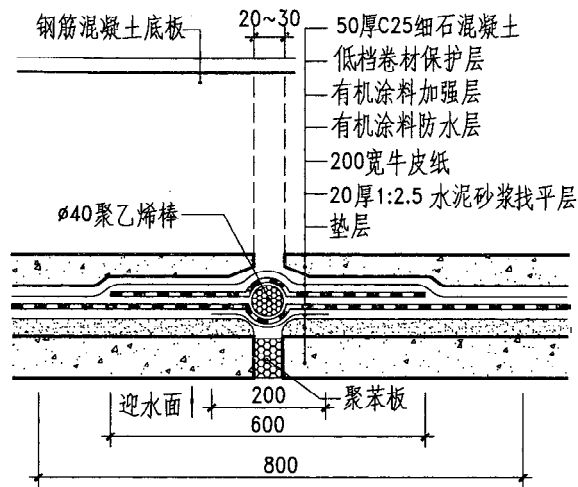
制 图	杨春路	设 计	杨春路	校 对	周 欢	审 核	任炳超
	杨春路		杨春路		周欢		任炳超



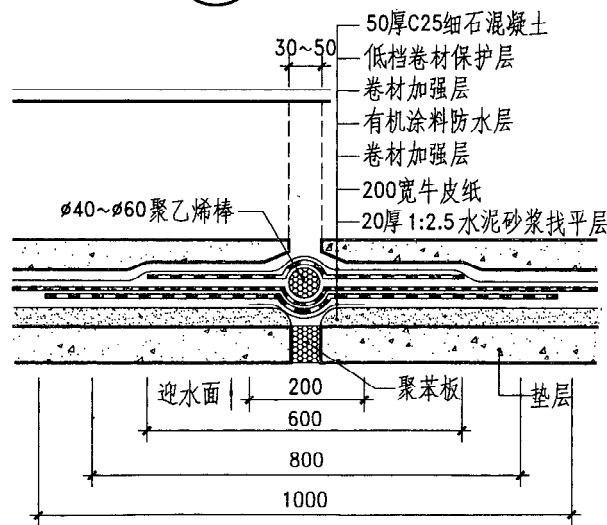
① 外墙变形缝



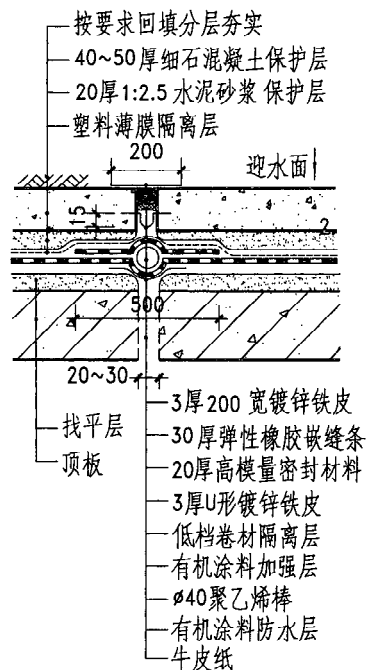
② 外墙变形缝



③ 底板变形缝



④ 底板变形缝

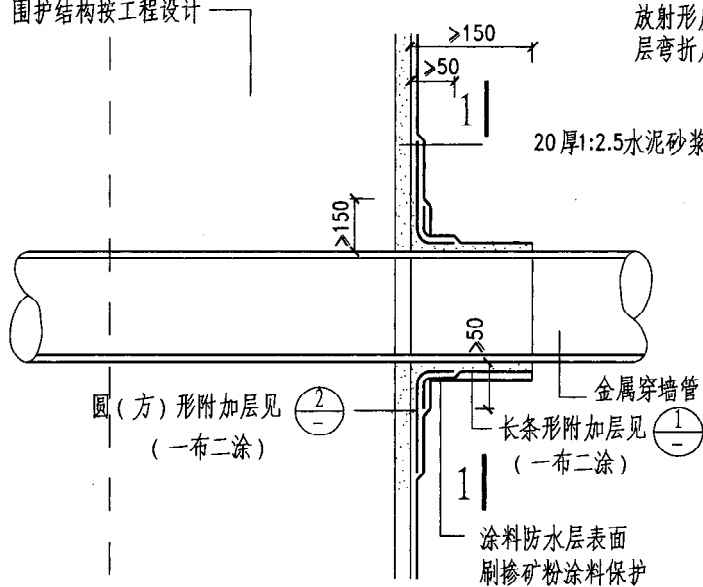


⑤ 非承重顶板变形缝

注：①~⑤适用于二、三级地下工程。

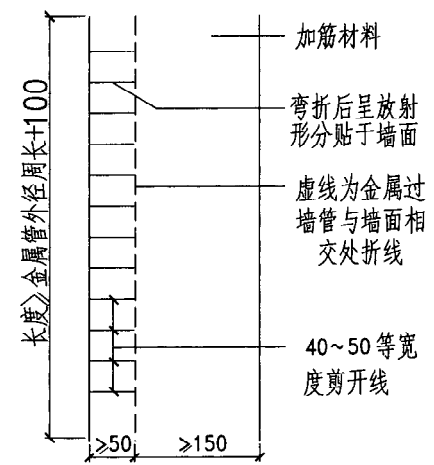
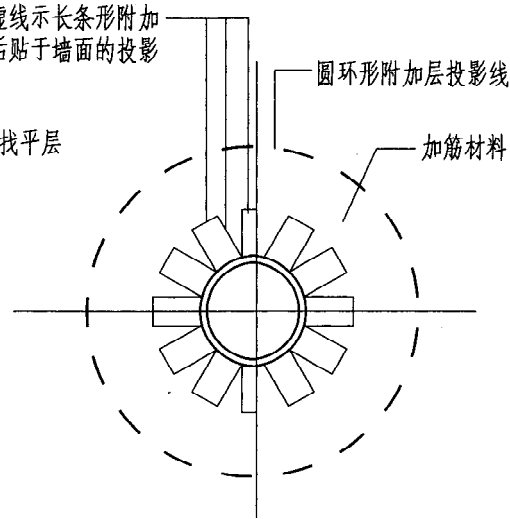
图 名	涂料外防外涂变形缝	图 集 号	陕09J10
		页 次	65

围护结构按工程设计

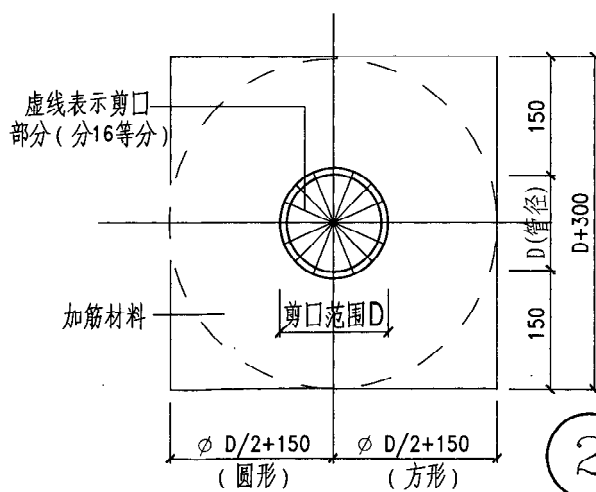


金属管穿墙纵剖面

放射形虚线示长条形附加层弯折后贴于墙面的投影



① 长条形附加层做法



② 圆(方)形附加层做法

- 注: 1. 本图主要表示金属过墙管与墙面(或顶板等)相交处采用长条形附加层和圆(方)形附加层相互搭接的处理方法。
2. 涂料防水层按工程设计定。
3. 围护结构与基层围护结构与基层做法均需满足涂料防水的一般要求。

图 名	涂料在管道穿墙处做法		图 集 号	陕09J10
			页 次	66

任钢超	核	苗卫东	对	欢	计	欢	图
审核	审	苗卫东	校	周	设	周	制

四、水泥砂浆防水

1 概述

水泥砂浆防水属于刚性防水，水泥砂浆防水层包括：聚合物水泥防水砂浆，掺外加剂或掺合料防水砂浆等，宜采用多层抹压法施工。

1.0.1 掺外加剂防水砂浆是利用掺外加剂来堵塞水泥砂浆中的微孔和毛管通道以达到抗渗防水的目的。

1.0.2 聚合物水泥砂浆防水层是掺入各种树脂乳液的防水砂浆，其抗渗能力较高，可用于防水工程，获得较好的防水效果。

2 适用范围：

2.0.1 水泥砂浆防水，适用于埋置深度不大，使用时不会因结构沉降，温度、湿度变化以及受振动等产生有害裂缝的地上或地下防水工程。

2.0.2 除聚合物水泥砂浆外，其他均不宜在长期受冲击荷载和较大振动作用下的防水工程中应用，也不适用于受腐蚀、高温80℃以上及遭受反复冻融的砖砌工程。

3 设计注意事项：

3.0.1 基层结构：水泥砂浆防水层必须做在刚性好的结构基层上，如果是混凝土或钢筋混凝土结构，则其强度等级不应低于C15。砌体结构基层的砌筑用的砂浆强度等级不应小于M10。

3.0.2 设防位置及高度：一般条件下防水层应设置在迎水面为好，如做内防水，门窗口料均需后安装。

不论地下工程所处水位高低，防水层的设防高度，均需高出室外地坪500mm以上。

3.0.3 防水层加筋：当采用个别特殊品种水泥（具有膨胀性自应力水泥）时，宜增加金属网。

4 施工基本工序和做法要求：

4.0.1 基层处理：

1 混凝土：

1) 新浇混凝土拆模后需立即用钢丝刷将混凝土表面扫毛，如为旧混凝土基层应用钢钻凿毛，并用钢丝刷刷净表面。

2) 小于10mm的棱角或凹凸不平处，只需凿平或剔成缓坡，遇有大于或等于100mm处，则应将不平处剔成缓坡，浇水清理后以素灰和水泥砂浆交替分层填平。

3) 蜂窝孔洞应将松散石子剔除，孔边剔成斜边后，按上述做法找平，如孔洞浅于20mm，石子粘结牢固时，可不剔除，只用1:1水泥砂浆用力挤压密实后，扫毛后即可。

4) 混凝土收缩裂缝或微裂应剔成“V”形凹槽，洗刷干后抹素灰及砂浆。

2 其他：

1) 做内防水层时，对穿墙钢管或预埋钢件，先沿钢件周围将基层剔成20~40mm深、宽相同的环形沟槽。然后除锈冲净，干后用嵌缝灰填充，随抹素灰及砂浆各一层，表面扫毛。

2) 做内防水时的门窗框，需待水泥砂浆防水层完成后再进行安装。

4.0.2 准备工作：

1 防水层施工前对基层必须用水充分湿润，一般混凝土应提前一天浇水，要按次序反复浇水直至基本饱和为止。

图 名	说 明	图 集 号	陕09J10
		页 次	67

2 各种材料应预先进行检验。

3 水泥的强度等级应不低于32.5MPa（即水泥标号425号），应采用普通硅酸盐水泥，硅酸盐水泥，特种水泥，严禁使用过期或受湿结块水泥。

4 砂子应采用 $\phi 3$ 以下的中砂，含泥量不大于1%，硫化物和硫酸盐含量不大于1%。

5 拌和用水应符合《混凝土拌合用水标准》JGJ63-89的规定。

6 外加剂的技术性能应符合国家或行业产品标准一等品以上的质量要求。

7 聚合物乳液的外观应无颗粒、异物和凝固物，固体含量应大于35%，宜选用专用品。

8 掺外加剂、掺合料、聚合物等改性防水砂浆配合比和施工方法应符合所掺材料的规定，其中，减水剂砂浆和聚合物砂浆中的用水量应包括溶液和乳液中的含水量。

9 掺入外加剂、掺合料、聚合物等改性后防水砂浆的性能应符合表31的要求。

表31 防水砂浆的主要性能要求

改性剂种类	粘结强度(MPa)	抗渗性(MPa)	抗折强度(MPa)	干缩率(%)	吸水率(%)	冻融循环(次)	耐碱性	耐水性(%)
掺外加剂、掺合料的防水砂浆	>0.6	≥ 0.8	同普通砂浆	同普通砂浆	≤ 3	>50	10%NaOH溶液浸泡14d无变化	—
聚合物水泥防水砂浆	>1.2	≥ 1.5	≥ 0.8	≤ 0.15	≤ 4			≥ 80

注：耐水性指标是改性砂浆防水层在浸水168h后的粘结强度及抗渗性的保持率。

4.0.3 防水层施工。

1 聚合水泥砂浆拌和后应在规定时间内用完，施工中不得任意加水，防水层在未达到硬化状态时，不得浇水养护或直接受雨水冲刷，硬化后应采用干湿交替（先湿后干）的方法养护，地下室较潮湿时，可在自然状态下养护，补偿收缩水泥砂浆养护期间不得断水，特种水泥、外加剂、掺合料防水砂浆应按产品规定养护。

2 水泥砂浆防水层应分层铺抹或喷射。铺抹时应压实、抹平，最后一层表面应提浆压光。

3 分层抹压的各层应紧密贴合，每层宜连续施工。施工缝留槎应成阶梯坡形，离阴阳角处大于或等于200，接槎应依层次顺序操作，层层搭接紧密。

4 所有阴阳角处要用大于或等于1:2.5水泥砂浆做成圆角，以利防水层形成封闭的整体（阳角 $R=5\text{mm}$ ，阴角 $R=25\text{mm}$ ）。

5 施工操作程序一般先顶棚，次立墙，后地面。地面由内向外退出，以免干扰和践踏。

6 采用有外掺剂的水泥砂浆时，其掺入量要求准确，应控制在许可范围内。

7 施工气温冬季不应低于 5°C ，且基层表面温度应保持 0°C 以上，夏季不应在 30°C 以上或烈日照射下施工。普通水泥砂浆防水层终凝后，应及时保持湿润养护，养护温度不宜低于 5°C ，养护时间不得少于14d。

5 掺外加剂水泥防水砂浆，根据材料不同分类如下：

5.0.1 阳离子氯丁乳胶水泥防水砂浆：

1 防水原理：普通水泥砂浆是一种多相非匀质结构，其微观特征是内部存在着大量孔洞和毛隙孔道；其宏观特征是脆性和干燥收缩大，易产生裂缝。遇到压力水易渗漏，当掺入一定量有长链状的（高分子）聚合物胶乳后，经与水泥、砂子混合则构成了具有网状结构的新型弹塑性聚合物水泥砂浆或称弹性水泥砂浆。

图 名	说 明	图 集 号	陕09J10
		页 次	68

任炳超	审核	苗卫东	对校	周欢	周欢	图制
核审	苗卫东	对校	周欢	周欢	图制	

这种聚合物水泥砂浆结构致密,具有弹性且耐磨,粘结力强,其抗裂、抗渗水、抗冻、抗酸碱腐蚀等性能优异,是一种多功能材料。当作为防水材料时,可在潮湿的混凝土基层上施工,施工环境温度必须在3℃以上。

2 水泥浆及水泥砂浆的重量配合比:

1) 胶乳水泥浆:

强度等级32.5以上普通硅酸盐水泥	100
含固量(含助剂)为40%的氯丁胶乳	30
饮用水(根据涂刷可能调整)	10~15

2) 胶乳水泥浆:

强度等级32.5以上普通硅酸盐水泥	100
3mm以下粒径中砂(含泥量<2%)	200
含固量(含助剂)为40%的氯丁胶乳	35
清洁水(根据施工稠度调整)	20~25

3 拌制方法:

1) 拌制工序:拌制前均按比例先将胶乳及清洁水调成均匀的混合液,用以调拌水泥或经预拌均匀的水泥中砂,当发现使用中的水泥浆或砂浆过稠时,也只准以混合液调入而不得以清洁水直接调入。

2) 拌制工具:必须在钢制砂浆机或铁盘以及平整光滑的水泥地面上拌制。

3) 拌量使用时间:因掺乳胶后,拌和物中胶乳凝固较快,故拌量不宜过多,以随拌随用且在1h内用完为好,胶乳水泥、中砂均应避免烈日曝晒。

4 施工方法:

1) 基层:基层处理好坏,关系到防水层的质量,必须满足下列要求:

a. 基层抗压强度应大于或等于C15,表面必须平整,松动处应剔除并以水泥砂浆分层补平。凡有涌漏水处,应用促凝水泥堵牢后表面找平(砖墙应抹1:3水泥

砂浆找平)。

b. 有金属等管道穿越防水层时,应先沿管道外径剔出宽、深各约30mm的环沟,除尽管根锈迹。经扫净、冲水、干燥后,刷胶乳水泥浆一层,用胶乳水泥砂浆堵实抹平,表面扫毛。

c. 涂、抹胶乳防水砂浆层前,必须扫净基层灰尘及砂粒、毛刺,消除油污及锈迹,并用清洁水冲净,干后施工。

2) 涂、抹防水层:

a. 防水层由胶乳水泥和胶乳水泥砂浆交替涂、抹组成。

b. 胶乳水泥浆结合层,必须涂刷在经处理好的基层表面,次序应先顶棚,再立墙,后地面。做法分别为:顶棚及立墙:100mm宽的毛刷,刷在混凝土或砖墙找平层上,做到均匀、厚度一致,不漏刷。

地面:在混凝土或砂浆找平层表面,用扫帚涂刷均匀,不漏刷。

c. 胶乳水泥砂浆层:需待结合层不沾手时(约隔15~30min)开始。边压实边抹平,且只准顺一个方向抹压,不得反复揉搓。砂浆厚度在顶棚及立墙每道抹厚5mm,在地面抹每道厚大于或等于10mm,抹后随用毛刷刷毛。

d. 防水层的施工缝:当一次完成困难时,可在一定部位留施工缝,施工缝要做齐,可留在墙面或地面上,但均需距阴阳角≥200mm,施工缝必须分道甩茬,每道宽60~200mm,且在厚度上留成斜面,其表面用毛刷刷毛,接槎时仍按原有道数分层压满并涂、抹密实。

3) 保护层(或饰面层):必须先对已完成的防水层质量进行全面检查,遇有明显缺陷处应涂刷胶乳水泥浆,补好后再按设计要求进行保护层(或饰面层)。

5 养护制度:防水层硬化后的前七天进行早期湿养护,后期则采用自然养护。在防水层未硬化前绝对避免受雨水冲淋或大风侵袭。冬季施工的养护周期可适当延长。

图名	说明	图集号	陕09J10
		页次	69

5.0.2 明矾石膨胀剂水泥防水砂浆:

1 材料质量要求:

1) 明矾石膨胀剂: 粉红色粉剂, 比重为: 2.6 ~ 2.8, 细度经0.08mm方孔的筛余量小于或等于10%。

2) 水泥: 可采用强度等级不小于32.5的普通或矿渣、火山灰、粉煤灰硅酸盐水泥, 出厂期在3个月以内为宜。

3) 水: 采用自来水或能饮用的河水、井水。

2 重量配合比及拌和要求:

1) 重量配合比:

水泥: 砂: 膨胀剂: 水= 1 : 2 : 0.15: 0.5

2) 拌和要求: 人工拌和需先将水泥、膨胀剂和砂干拌均匀, 然后与水拌和。采用搅拌机拌和的程序与人工同, 但拌和时间应按规范额定延长 30s。

3 施工方法:

1) 对基层和管道穿墙的处理方法可参阅 $\left(\frac{3.4}{76}\right)$ 。

2) 做防水层, 在抹砂浆前应在扫净的基层表面涂膨胀剂, 水泥浆配比为膨胀剂: 水泥: 水=10:100: 65。抹灰方法同一般水泥砂浆, 总厚度大于或等于20mm (顶棚与立墙可分两次并在前次砂浆初凝前进行) 每道砂浆均需压实搓毛, 单面灰尘在收浆前以铁抹子压光。

3) 施工缝要求同阳离子氯丁乳胶水泥防水砂浆。

5.0.3 养护制度: 对膨胀砂浆防水层必须加强养护, 在抹成一昼夜后要经常洒水或充水养护, 养护期不少于14d。

5.0.4 氯化铁防水砂浆:

1 防水原理为化学反应产生的胶体, 填充于混凝土内的孔隙。

2 原材料及砂浆配比:

1) 原材料质量要求:

a. 水泥用强度等级42.5以上矿渣硅酸盐或强度等级 32.5 以上普通硅酸盐水泥, 出厂时间宜在三个月以内, 否则应化验合格后再用。

b. 砂子为粒径在1 ~ 2mm的中砂。

c. 水为一般清洁水。

d. 氯化铁防水剂: 应采用自制或专门单位生产的防水剂, 不得采用市售化学纯制品, 如气温低氯化铁出现结晶现象时, 在使用前应提高氯化铁溶液温度至37℃, 经搅拌晶体溶解后使用。

2) 砂浆配合比: 见表 32。

表 32 砂浆配合比

灰浆名称	水泥	砂子	水	氯化铁防水剂
结合层水泥浆	1	—	0.3 ~ 0.5	0.03
底层防水砂浆	1	2	0.5	0.03
面层防水砂浆	1	2.5	0.5	0.03

3) 拌和要求配合比必须准确, 氯化铁溶液务必先掺入所需水中搅匀后使用, 不得直接掺入水泥或灰砂中, 水泥浆或砂浆均应在初凝前 (1h 内) 用完。

3 施工方法:

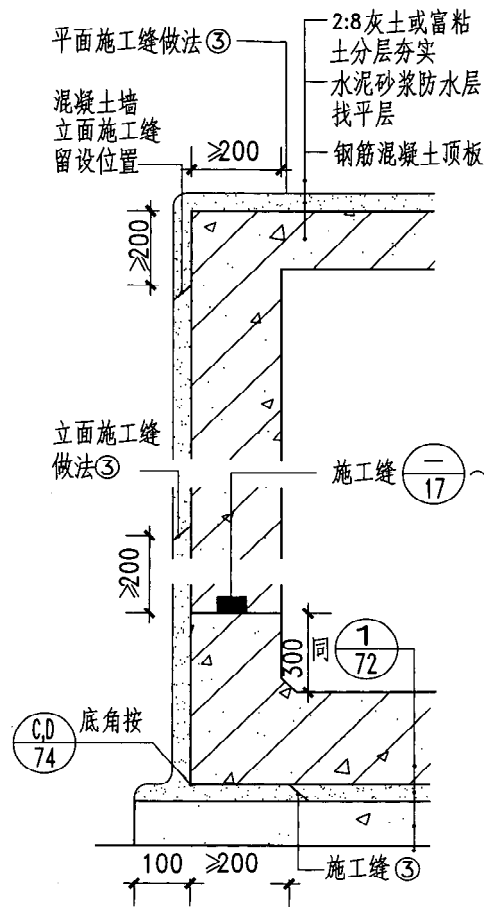
1) 基层: 基层要求和管道穿墙的处理方法参见 $\left(\frac{3.4}{76}\right)$ 。

2) 抹防水层:

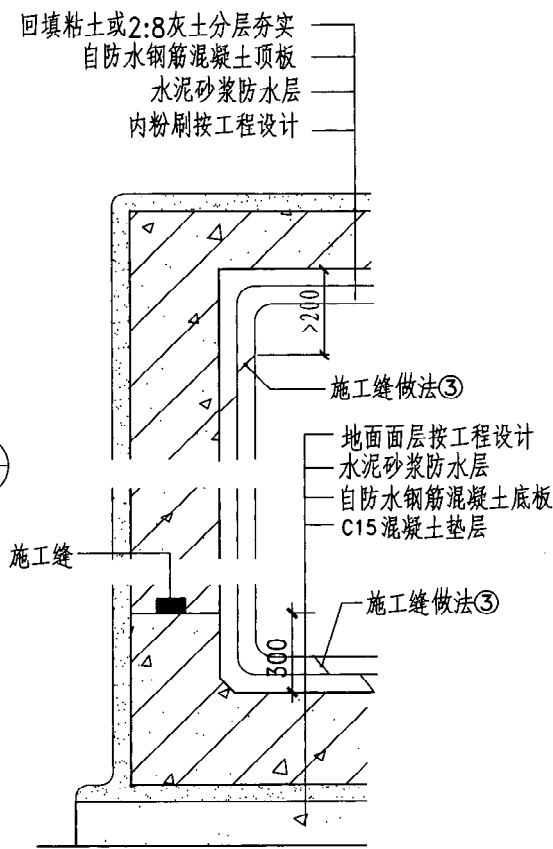
a. 防水层以水泥浆结合层、底层防水砂浆和面层防水砂浆组成。

b. 混凝土顶棚及墙面, 先用铁抹子用力刮干净水泥浆, 其厚度以不露基层为准, 后抹底层防水砂浆 (可分为两次, 每次厚5 ~ 6mm, 夏季施工可分上、下午进行), 次日即可抹面层砂浆 (方法同底层), 表面压光。

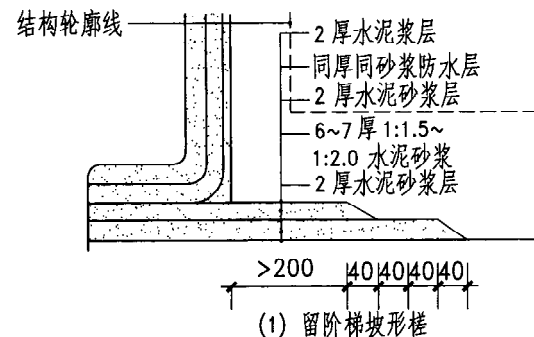
图 名	说 明	图 集 号	陕09J10
		页 次	70



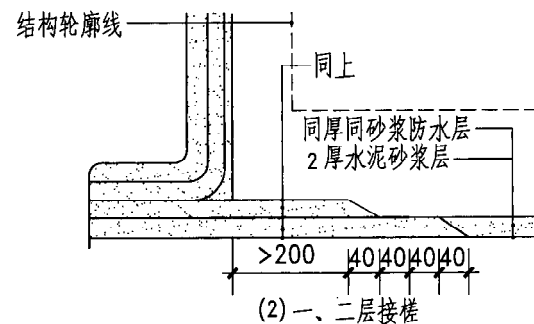
1 混凝土外墙 外防水



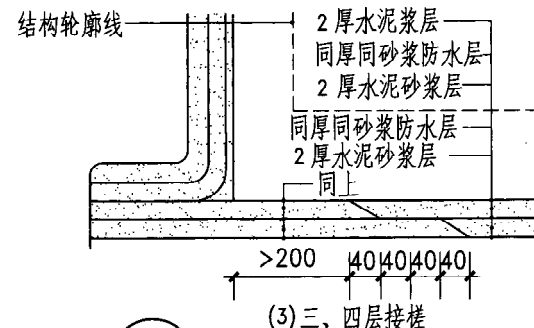
2 混凝土外墙 内防水



(1) 留阶梯坡形槎



(2) 一、二层接槎



(3) 三、四层接槎

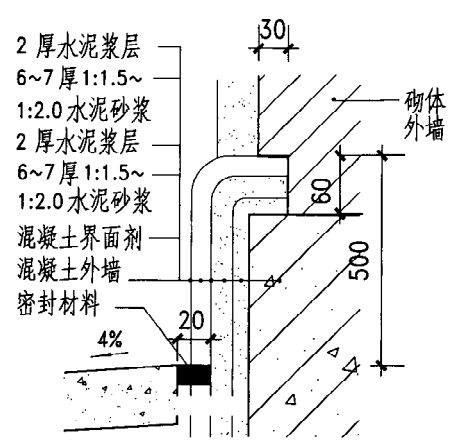
3 施工缝甩、接槎

注：1. 水泥砂浆抹面施工缝距离阴阳角应大于或等于 200。

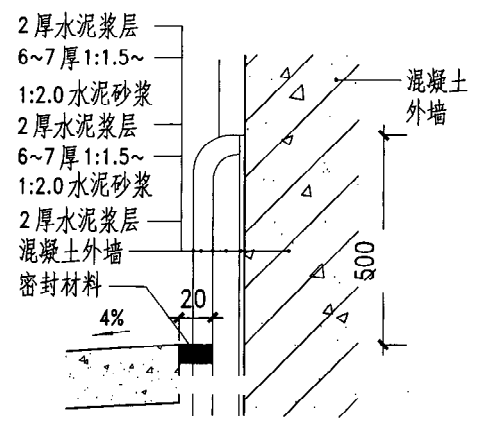
2. 2 厚水泥砂浆分两次抹压，先往返 5~6 遍用力均匀刮抹 1 厚灰浆，以堵塞基层毛细孔缝，然后再抹厚灰浆找平层，再用蘸水排笔水平来回涂刷，再次堵塞缝隙。砂浆防水层应分层铺抹或喷射，铺抹时应采用“揉浆”技术，并压实、抹平，最后一层表面应提浆压光。

图 名	水泥砂浆甩、接槎	图 集 号	陕 09J10
		页 次	73

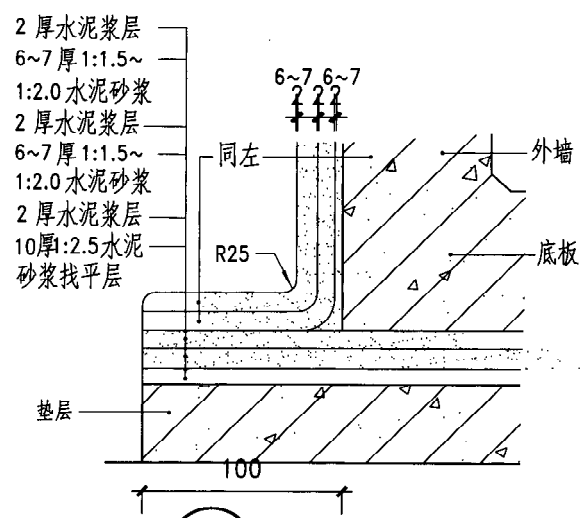
任岗超	核	审	欢	周	对	校	辉	田	计	设	辉	田	图	制
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



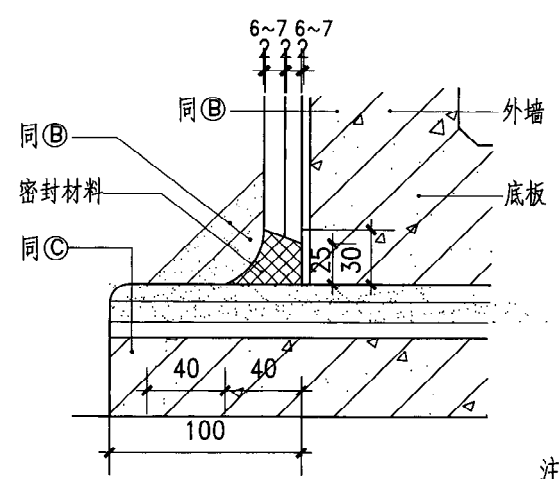
(A) 砌体交接头



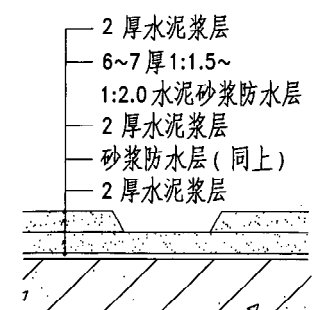
(B) 混凝土外墙收头



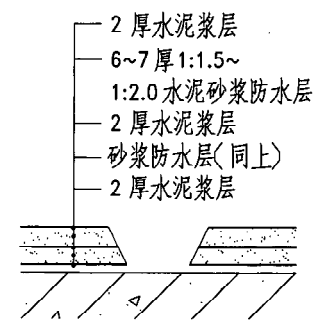
(C) 外墙转角 (一)



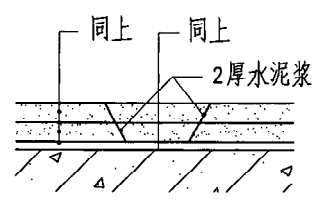
(D) 外墙转角 (二)



(1) 面层空鼓、铲除面层



(2) 低层空鼓、铲除面层和底层

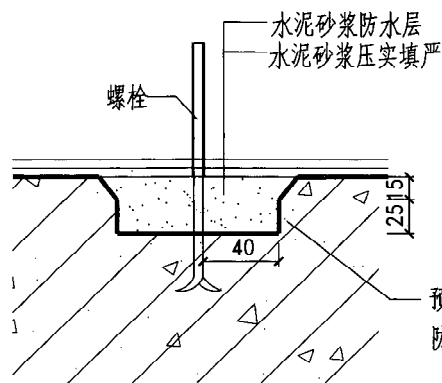


(3) 修补

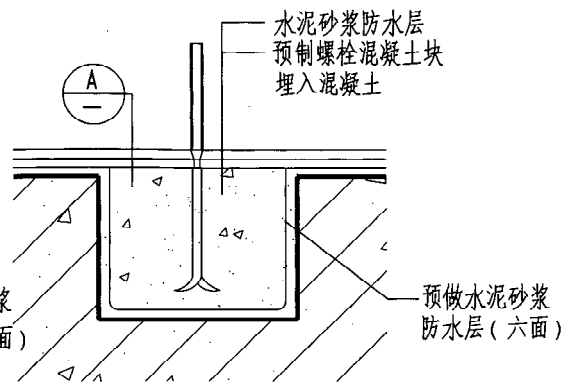
(E) 空鼓修补

注：砂浆与混凝土基层的接触面可用混凝土界面接触剂(A)，也可用水泥浆(B)~(E)。

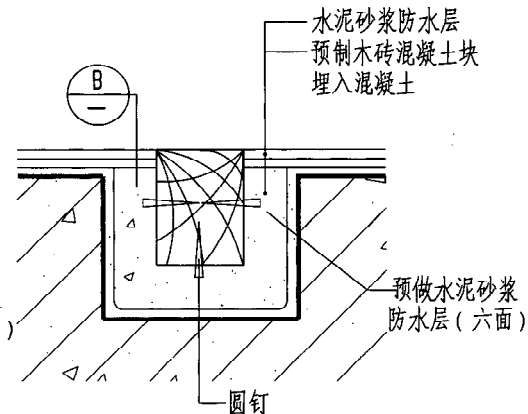
图 名	防水砂浆收头、转角、修补	图 集 号	陕09J10
		页 次	74



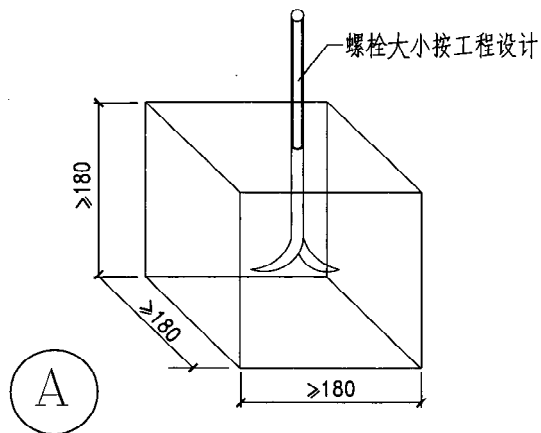
① 预埋螺栓嵌槽



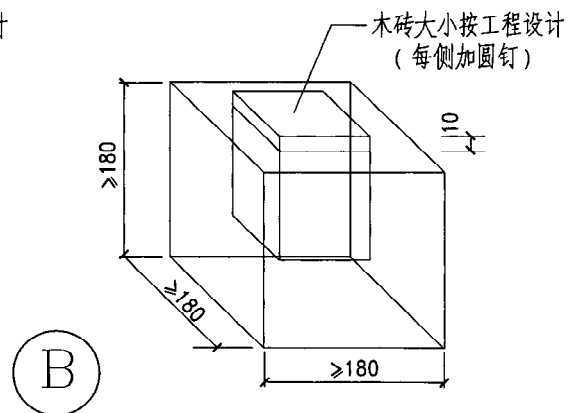
② 预埋螺栓混凝土块



③ 预埋木砖混凝土块



C20混凝土预埋螺栓块示意

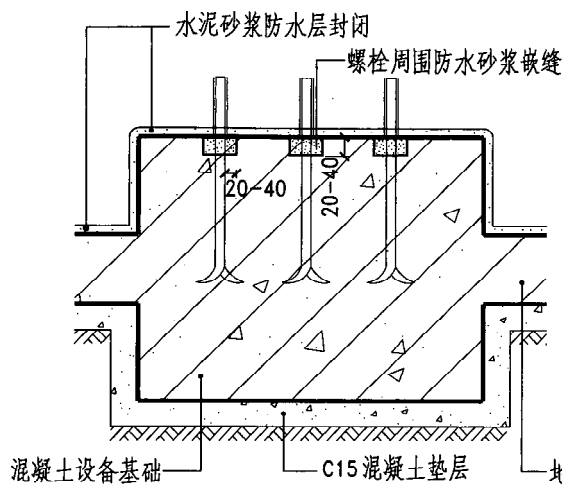


C20混凝土预埋木砖块示意

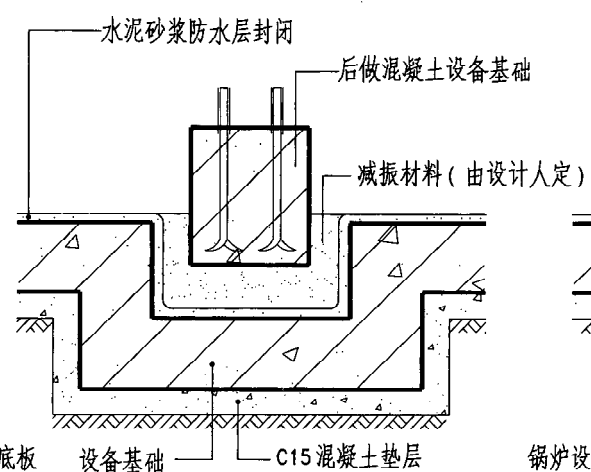
注：1.各详图节点适用于内防水。
2.预制混凝土块表面（六面体）应做好防水层后再预埋。
3.水泥砂浆防水材料由设计人定。
4.木砖至砌块边缘大于或等于60。

图 名	内防水预埋件做法	图 集 号	陕09J10
		页 次	75

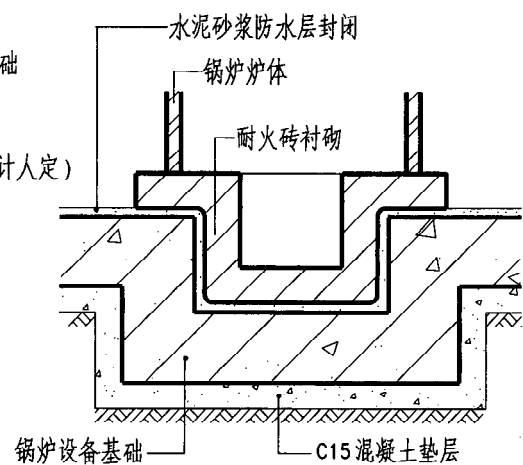
任炳超
核 审
周 欢
对 校
田 辉
田 辉
田 辉
图 制



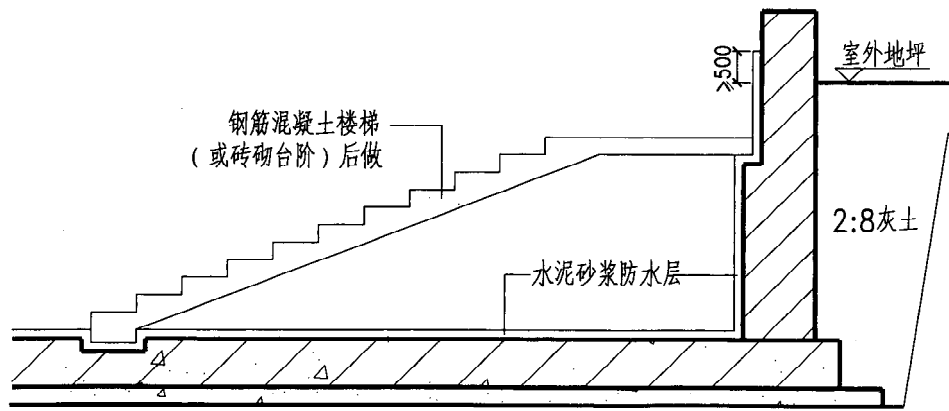
① 一般设备基础



② 振动荷载较大的设备基础



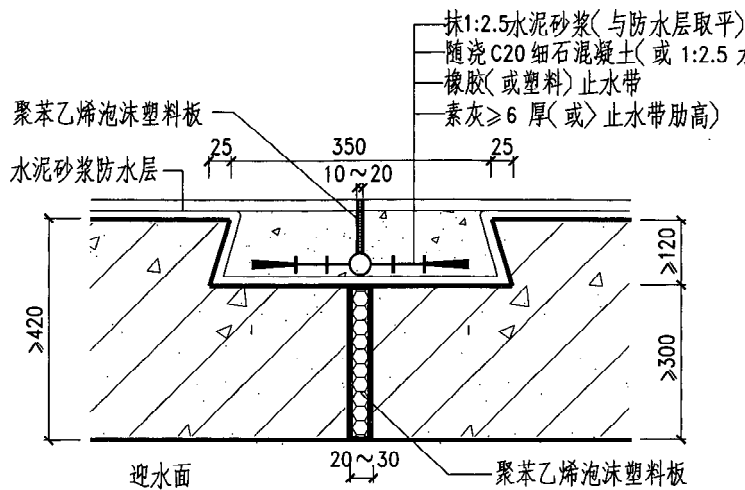
③ 一般锅炉坑



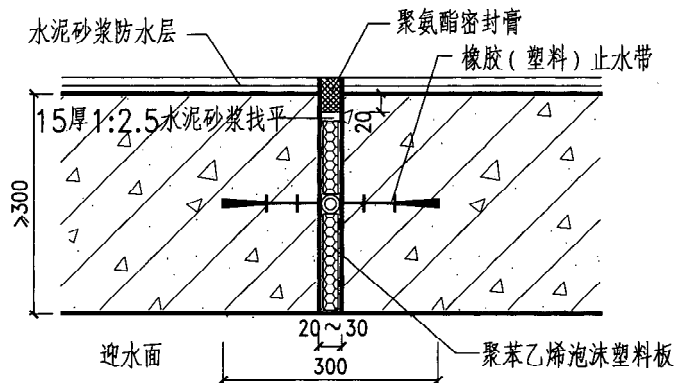
④ 楼梯下防水层处理

- 注：1. 本图节点适用于内防水。
2. 有设备基础处水泥砂浆防水层必须达到连续和封闭，但施工程序可分先后，应结合具体情况考虑。
3. 室内楼梯应在内防水层完成后进行。
4. 水泥砂浆防水层及图注特定做法应由设计人定。
5. 本图中的设备基础尺寸、螺栓位置及混凝土强度等级均按工程设计。

图 名	内防水中其他设施处理		图 集 号	陕09J10
			页 次	77



① 后埋止水带



② 预埋止水带

注：1. 本图节点适用于内防水。

- ① 本做法适用于浅埋的半地下防水工程变形缝（如U形三面的处理）。
 - ② 凹槽内侧同一般内侧，抹好水泥砂浆防水层，并将表面扫成毛面。
 - ③ 当防水层养护具有一定的强度后（一般不少于7d）即可进行止水带的埋设。埋设前应先将止水带表面挫毛，并在内贴面上敷上素灰后，用钢丝刷反复擦刷，同时在凹槽内抹大于等于6厚素灰层，抹后立即将止水带的空心圆环对准槽底缝隙贴牢，此项工作应在素灰初凝前进行完毕，并将素灰内空气赶尽。
 - ④ 止水带贴好后，随即在凹槽两侧及止水带表面抹约2厚素灰一道，将聚苯乙烯泡沫塑料板立稳在止水带的空心圆环上，并立即做覆盖层。
2. 后埋止水带变形缝。
- ① 止水带必须准确埋设，即中间空心圆环与变形缝的中心线重合。
 - ② 止水带的固定方法要求与防水层混凝土做法相同。
3. 选用止水带的空心圆环直径应与变形缝宽度相同。

图 名	预、后埋止水带变形缝	图 集 号	陕09J10
		页 次	78

任树超	核	苗卫东	对	欢	周	欢	图
苗卫东	审	苗卫东	校	周	欢	周	制

五、外墙防水层外防内做

1 凡施工场地狭窄，不能敞开放坡挖坑，基坑围岩（挡土桩、墙）距临近建筑物外墙很近（一般小于 0.5m）或外墙防水层不允许采用外防外做的地下工程（如临河、湖、海、烂泥土地基等），可先在迎水面砌（浇）筑一道永久性保护墙，再在保护墙内侧设置防水层的外防内做设计方案和设计工艺。

2 防水设计。
2.0.1 防水设计方案、水文地质勘察要求、防水材料选择方法、组合方法、封闭要求和设防高度均与外防外做相同。

2.0.2 混凝土主体结构的防水等级应符合要求。
2.0.3 永久性保护墙和主体结构相分离的构造形式，使用期间两者不能同步沉降，防水层极易撕裂破损，且施工、抗渗质量不易检查，破损难以修补，故宜采取永久性保护墙和主体结构同步沉降的设计措施：对永久性保护墙底部约1m宽范围内的垫层做加厚、加筋、加强处理，其顶部用与主体结构相连的外凸式连体圈梁扣住即可。但圈梁施工较复杂，也增加了成本。

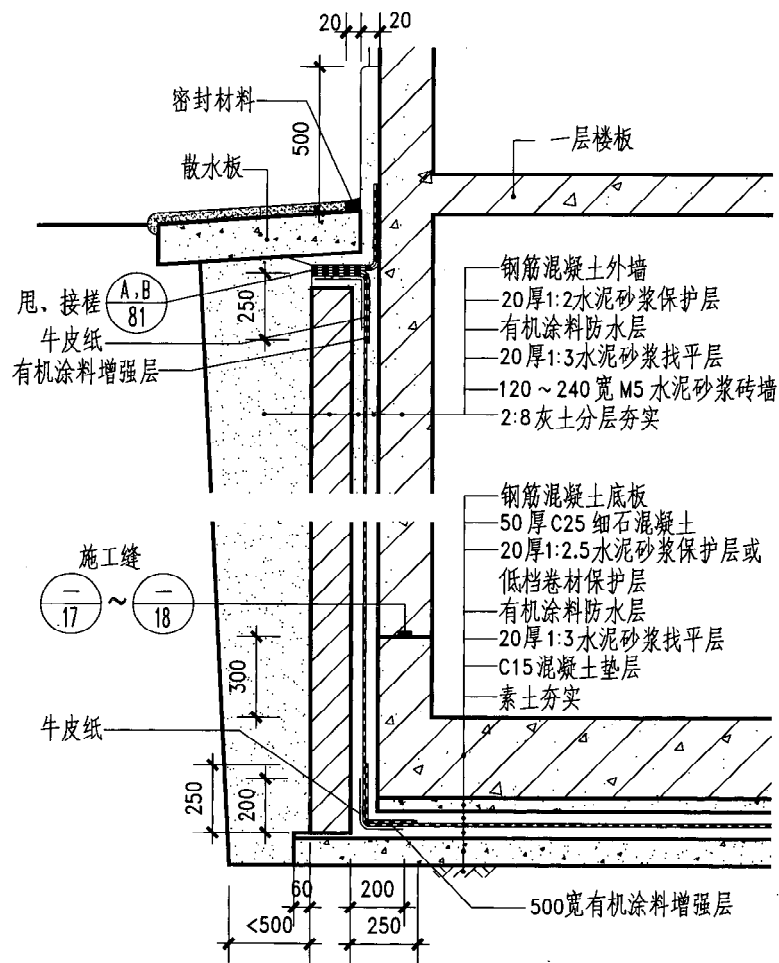
2.0.4 条件允许时，可浇筑防水混凝土（配 $\phi 4 \sim \phi 8$ 钢筋网）作永久性保护墙，代替砌体保护墙。

- 3 防水材料。
一般采用防水卷材、防水涂料、塑料防水板、金属材料和防水砂浆
- 4 柔性防水层保护层材料。
4.0.1 垫层表面柔性防水层材料同外防外做。
4.0.2 防水层外侧由永久性保护墙作保护层，防水层内侧按表33选保护层：

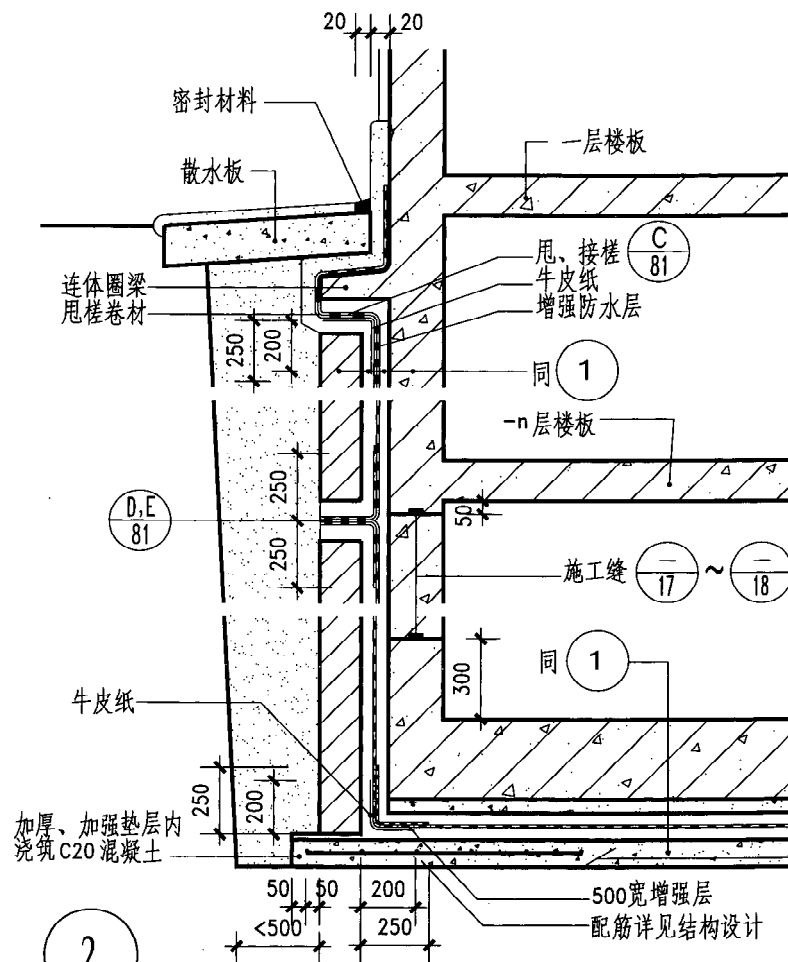
表33 外防内做防水层内侧保护层材料选用表

防水层材料种类	保护层材料名称	工程等级
合成高分子类高聚物改性沥青类	5 厚聚乙烯泡沫塑料片材（氯丁胶点粘）	一、二
	10厚聚苯乙烯泡沫塑料板（聚醋酸乙烯乳液点粘）	
	20厚 1:2.5 ~ 1:3 水泥砂浆保护层	二、三
高聚物改性沥青类	低档沥青卷材	
改性沥青卷材类	片岩、砂、金属膜等覆面兼任保护层	三、四

- 5 防水层施工。
柔性防水材料和防水砂浆施工方法同外防外做。钢板防水层外防内做有以下两种施工方法：
5.0.1 将钢板焊成箱体（内设临时支撑），并焊接一定数量的锚固体，或与结构钢筋焊牢，在底板钢板上预留浇捣孔，待浇筑完混凝土后补焊严密。
5.0.2 将钢板焊接在预留角钢上，焊成装配式金属防水层。不锈钢板、铝合金板（卷材）应符合规定的施工技术要求。



1

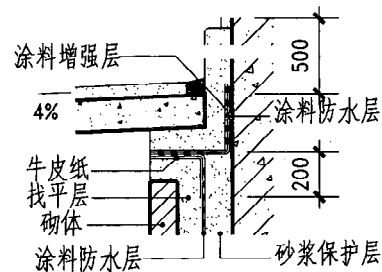
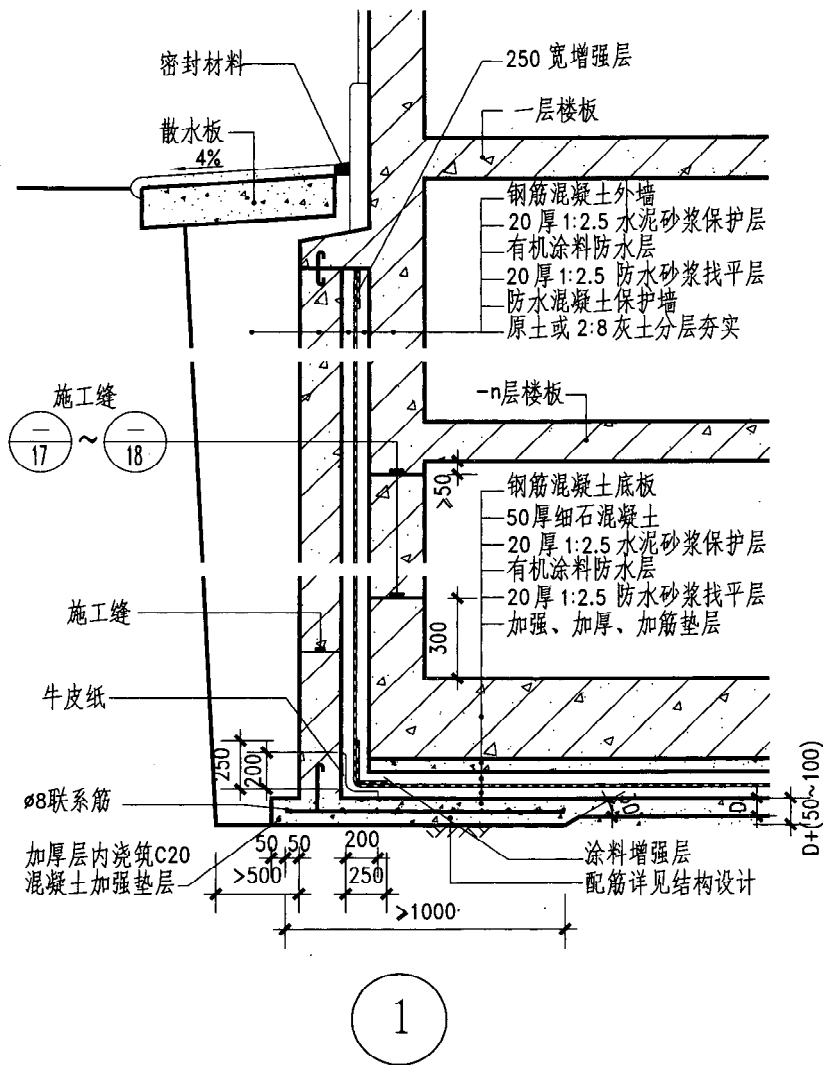


2

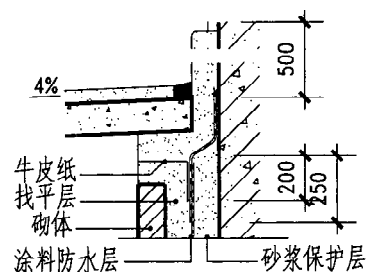
注：1.节点①用于主体结构的沉降量可以忽略不计的一、二级地下工程；
2.节点②用于主体结构和保护墙同步沉降的一、二级地下工程。

图 名	涂料防水层 (一)		图 集 号	陕09J10
			页 次	80

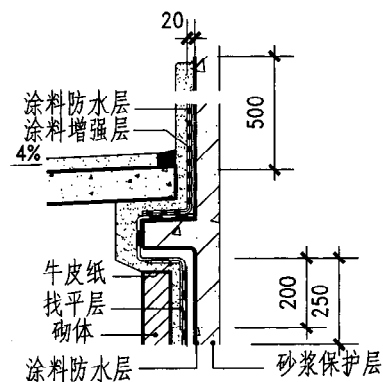
任炳超	核	审	周	欢	对	校	孟广超	计	孟广超	图	制
周欢											



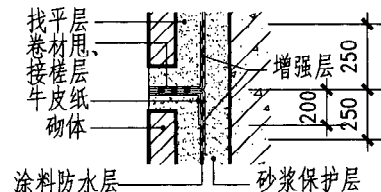
A



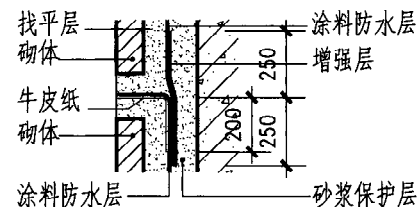
B



C



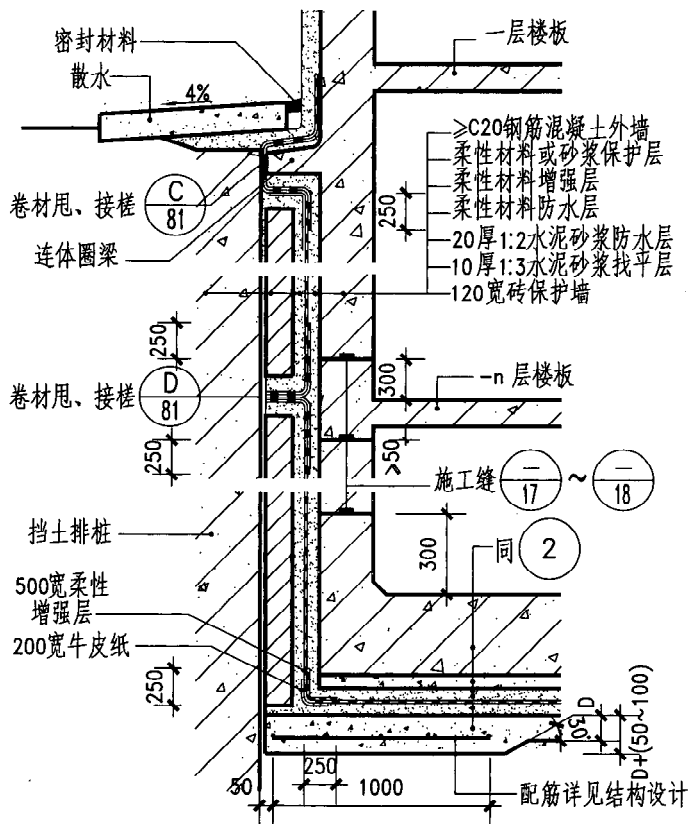
D



E

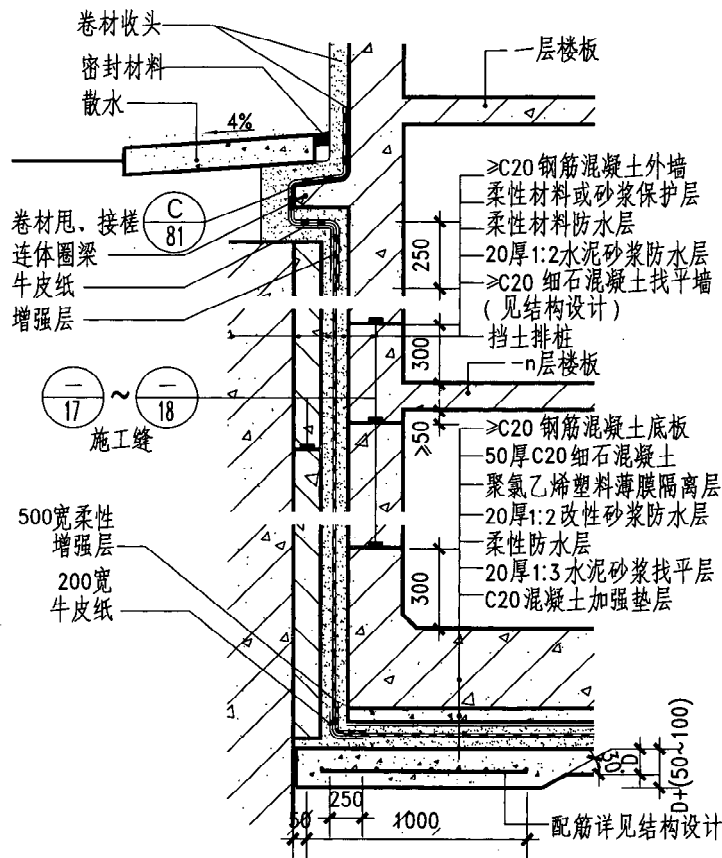
注：节点①用于一、二级地下工程

图 名	涂料防水层 (二)	图 集 号	陕09J10
		页 次	81



1 混凝土外墙

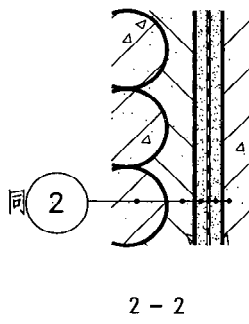
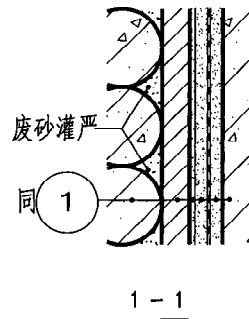
- 注：1. 节点①、②适用于一级地下工程。
2. 节点②挡土桩表面的泥皮不用刮净，可兼作隔离层。
3. 节点②如挡土结构为地下连续墙，且墙面、墙缝有



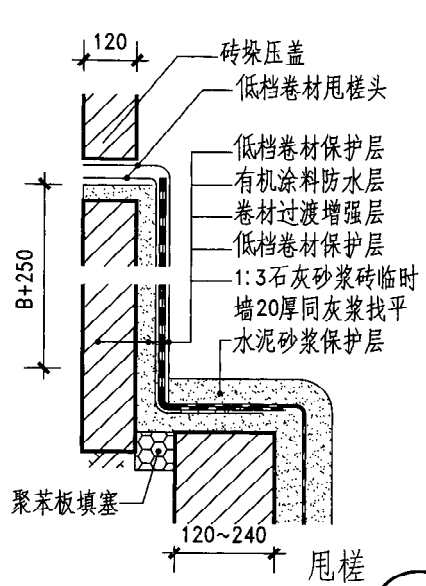
2 混凝土外墙

漏水、漏泥砂现象时，则应将泥皮刮尽，删除疏松混凝土。对墙面用快凝、早强、抗裂特性的水泥基防水材料或砂浆止水，对裂缝

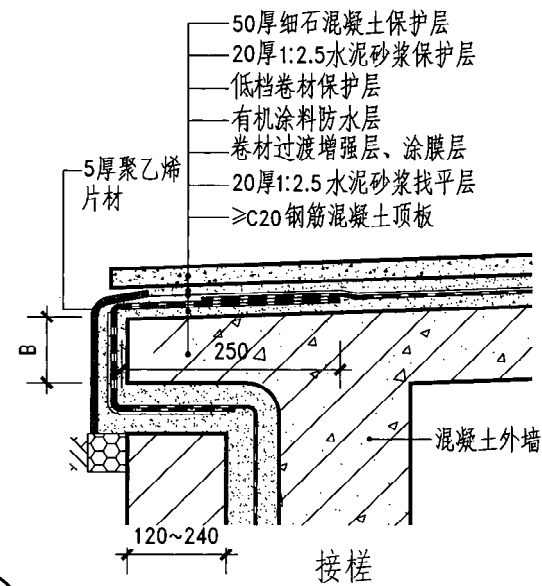
用弹性、膨胀注浆材料注浆堵漏。基本修复后再浇筑找平墙。否则，找平墙、防水层质量难以保证。



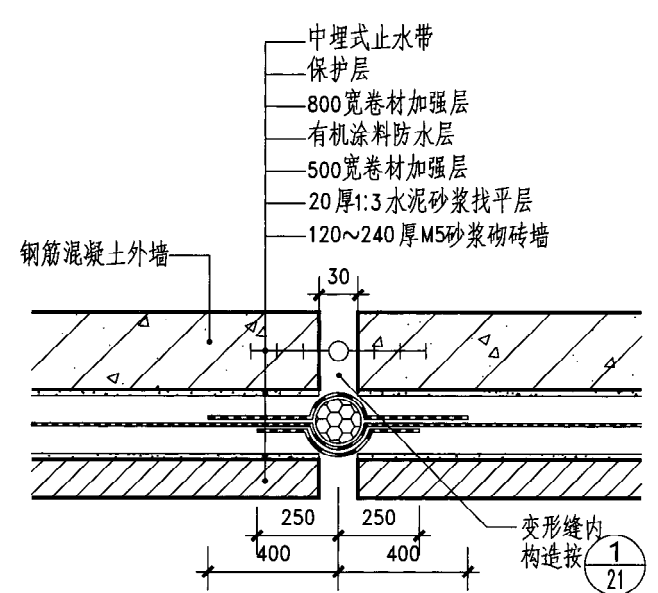
任炳超
核
审
周次
对
校
孟广超
计
设
孟广超
图
制



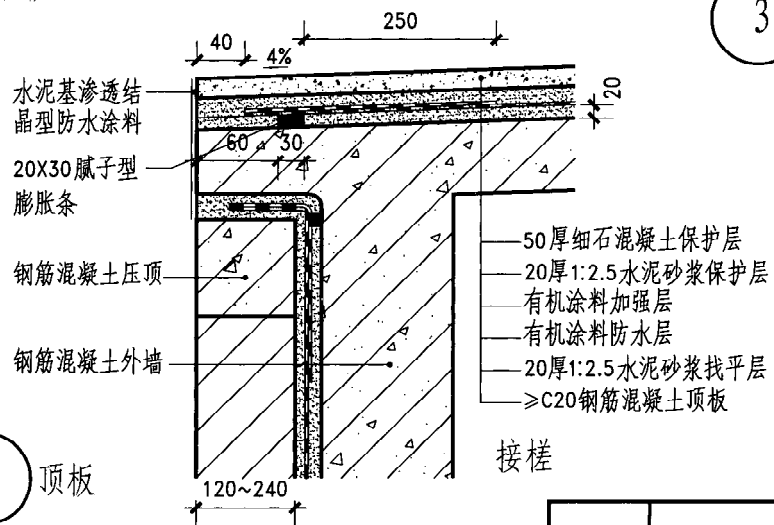
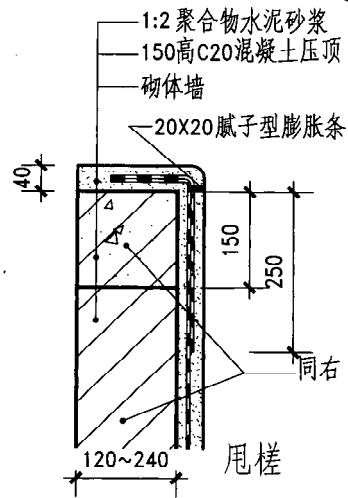
1 顶板



2 顶板



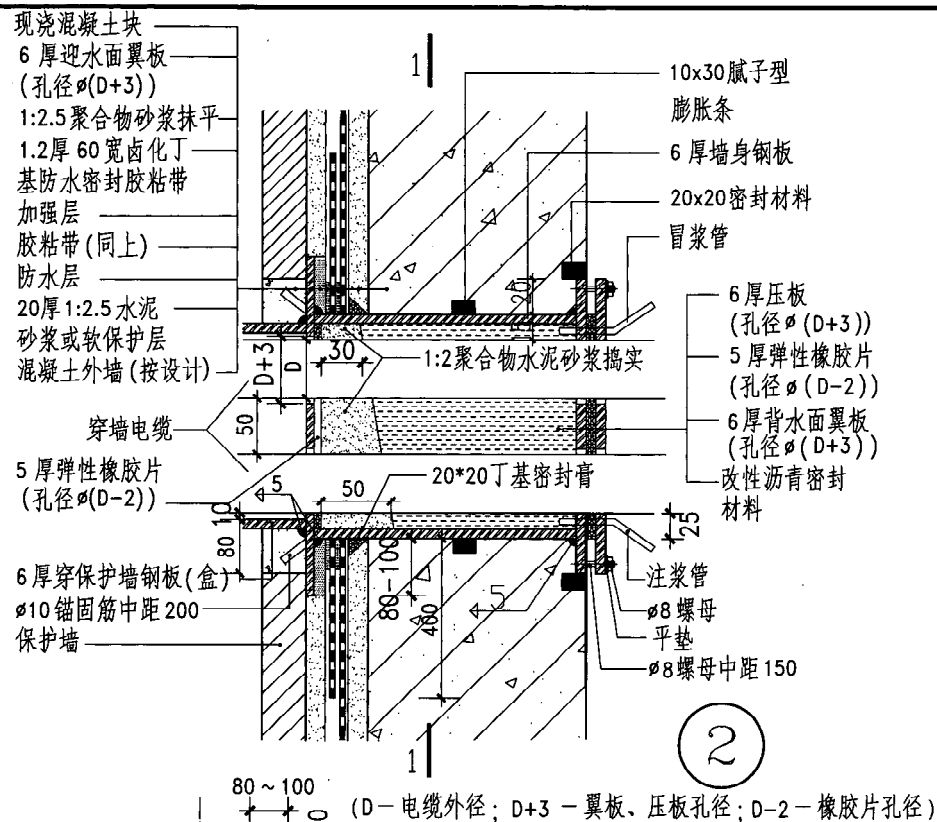
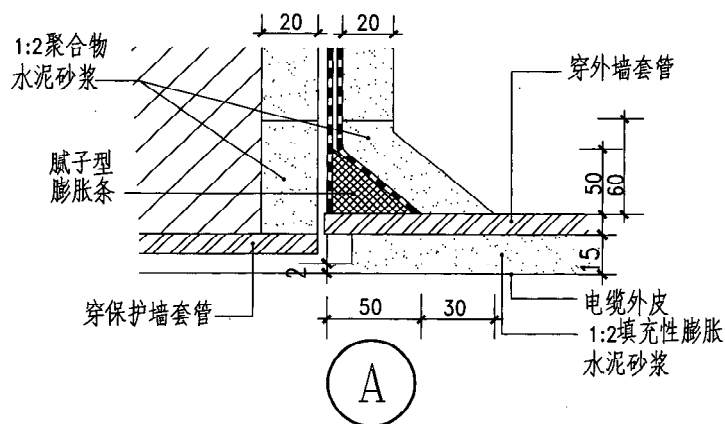
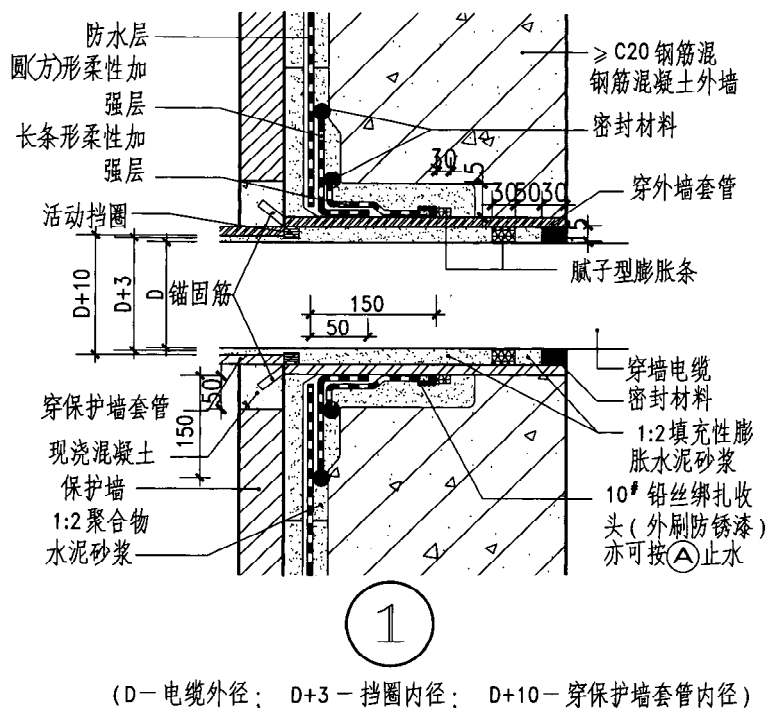
3 混凝土外墙变形缝



注: 1. 节点①、③适用于二、三级地下工程。
2. 节点①、②为单建式或附建式全地下工程非承重结构顶板转角部位涂料防水层甩、接槎做法详图。
3. 节点①、②用于承重结构时细石混凝土保护层应为混凝土保护层, 并应加厚、加强、配筋(按结构设计)。

图 名	涂料防水变形缝顶板构造		图 集 号	陕09J10
			页 次	83

注:1.如热力管不附设玻璃钢防水层,则应在保温层外涂刷2.5厚夹铺低碱玻璃丝布环氧树脂防水层。
2.如热力管附设的防水层为非玻璃钢材质,则应用相同材质的改性水泥砂浆插实或用相同材质的密封材料灌严。

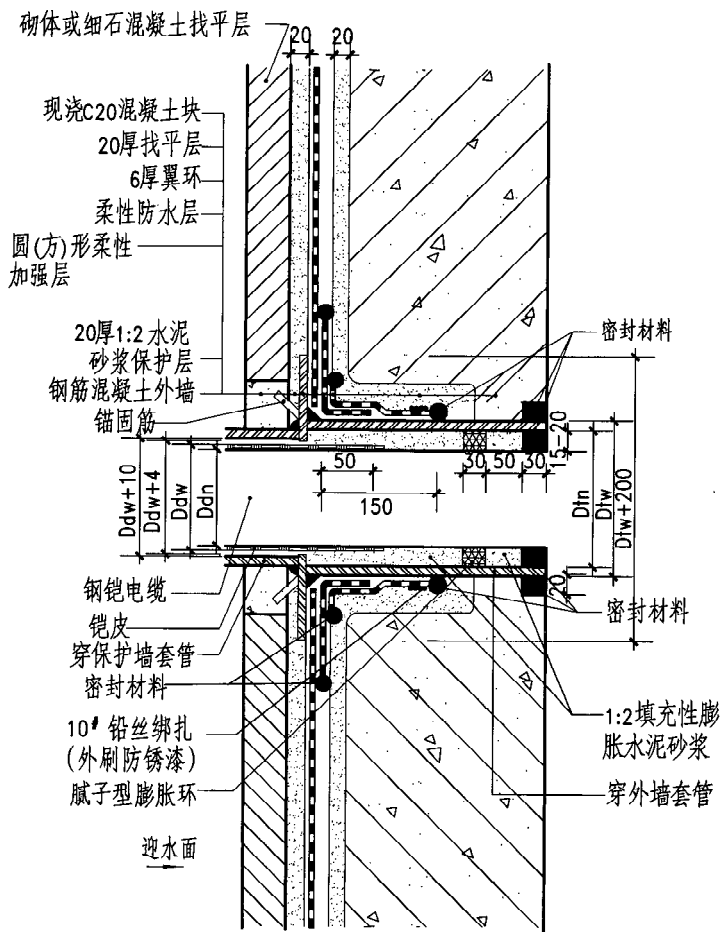


注: 1. 节点①、②适用于一、二级地下工程。

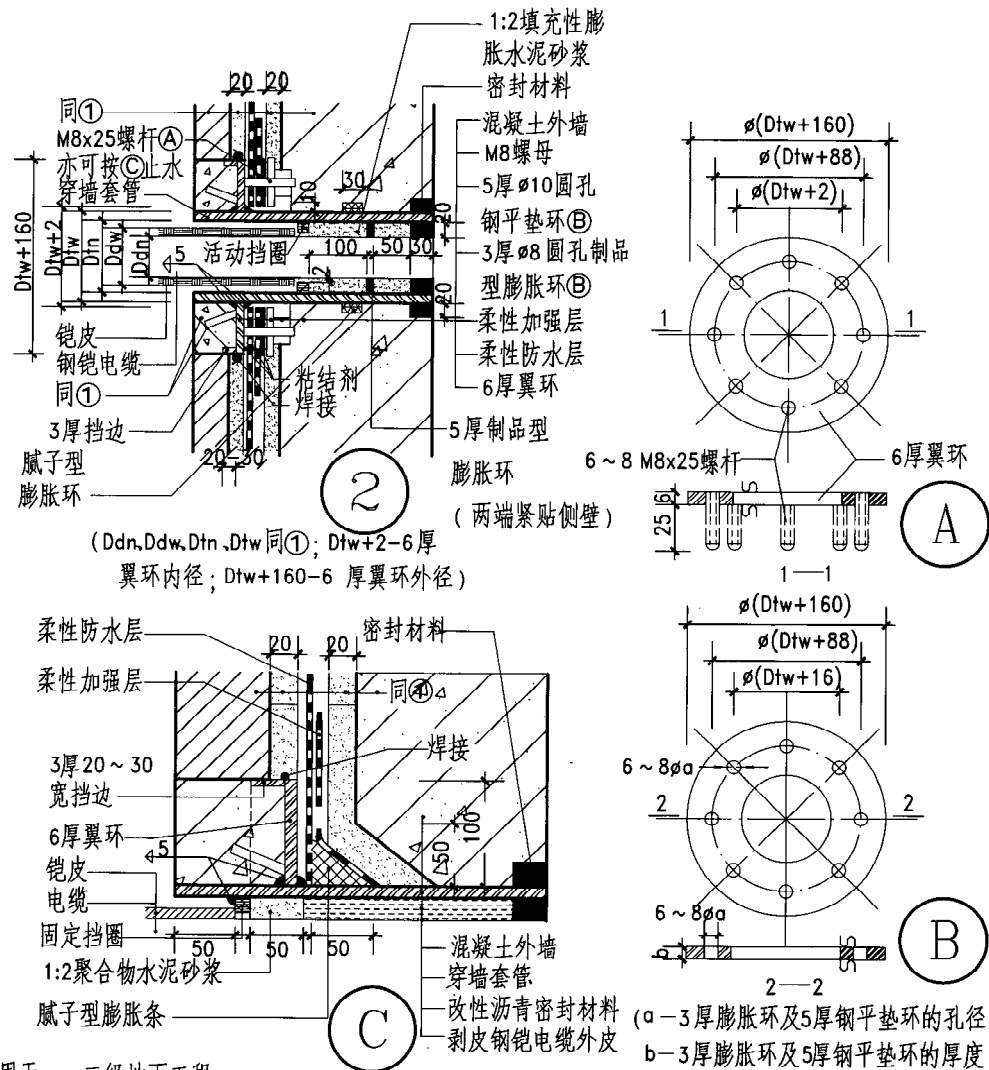
- 遇水膨胀条必须紧贴基面, 填充性水泥砂浆必须捣实。
- 节点②待灌浆完毕后再旋紧螺母。
- 两根以上电缆集中穿墙时, 亦可按节点②的方法止水(图略)。

图 名 普通电缆穿外墙

图 集 号	陕09J10
页 次	87



(D_{dn} —电 缆 剥 去 铠 皮 外 径; D_{dw} —铠 皮 外 径; $D+10$ —穿 外 墙 套 管 内 径; D_{tw} —穿 外 墙 套 管 外 径; $D_{tw}+4-6$ —厚 翼 环 内 径; $D_{dw}+10$ —穿 砌 体 或 找 平 墙 套 管 内 径; $D_{tw}+100-6$ —厚 翼 环 外 径)



注:

- 1、①②适用于一、二级地下工程。
- 2、④中螺杆数量可根据钢环面积大小而定
- 3、螺杆部位防水层孔眼应用密封材料, 胶粘剂或涂料多遍涂刷切实封严。

图 名 钢铠电缆穿外墙

图 集 号	陕09J10
-------	--------

页次	88
----	----

辅助降、排水措施

1 概述

在地下降水过程中以降、排水设施作为防水方案的辅助措施是比较可行而有效的。

本图集重点为编制地下工程外围设置的环状盲沟和地下工程内部做架空地板（立墙）或沟槽内排水两种做法。使地下水有组织的流入集水井，再经自流或机械排水流向低洼处或排水管道。盲沟降、排水法适用于地基为弱透水性土壤地区（即渗透系数 $K<10^{-6} \sim 10^{-7}$ ）。

2 环状盲沟降、排水法

一般民用建筑地下工程多采用明坑挖掘土方的施工方法，为保证干作业均采用不同降低地下水位的有效措施，为此建议将施工排水明沟纳入永久性盲沟计划之内，以体现远近结合并降低投资的综合效益，现提出下列注意事项，并参照 GB50208-2002 规范有关条文施工。

2.0.1 盲沟排水的设计和组成：设计人可根据地下工程的外轮廓布置管网、检查井、流向、坡度来确定盲沟构造类型和反滤层的选材，以及盲沟与基础的最小距离等。

2.0.2 盲沟排水施工技术要求：

1 结合环状盲沟排水设计应做好地下防水工程的施工组织设计，使永久性盲沟能兼为施工排水服务。

2 反滤层（含滤水层，渗水层的总称）是盲沟降、排水设施的重要环节，应正确做好滤水层和渗水层的颗粒分级和层次排列，以达到地下水流畅通而土壤中细颗粒不被流失的目的。必须按层次、按厚度要求做到层次分明，一次施工完

成。铺填反滤层时宜采用平板振捣器捣实，切不可采用碾压、夯打等方法，以免影响通水效果。滤料本身要质地坚硬，不风化、不水解，泥土和 $\leq 0.1\text{mm}$ 颗粒含量 $< 3\%$ ，反滤层设计应根据土壤颗粒组成分析资料用反滤层关系曲线图表选定，一般情况也可参考表 34：

3 渗排水管：管材选择及是否打孔和孔径、孔距应根据设计要求，一般优先采用无砂混凝土管，管端衔接见 $\textcircled{A/90} \textcircled{B/90} \textcircled{C/90}$ 。

表 34 盲沟及滤层的层次和粒径组成

反滤层的层次	建筑物地区地层为砂性土时 $Ip \leq 3$	建筑物地区地层为粘性土时 (塑性指数 $Ip > 3$)
第一层（贴天然土）	用 1—3 粒径砂子组成	用 2—5 粒径砂子组成
第二层	用 3—10 粒径小卵石组成	用 5—10 粒径小卵石组成

4 检查井：渗排水管在转角处和直线段设计规定处应设检查井，井底距排水管底应留深 200—300 的沉淀部分，井盖应封严。

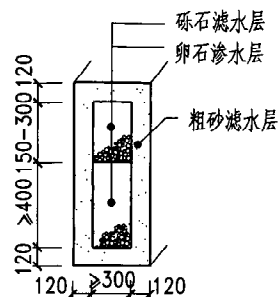
3 沟槽、架空地板及夹层墙内排水

本做法主要作为地下工程防漏的安全保证，当使用过程中地面有积水可能的地下工程可选用如下措施：

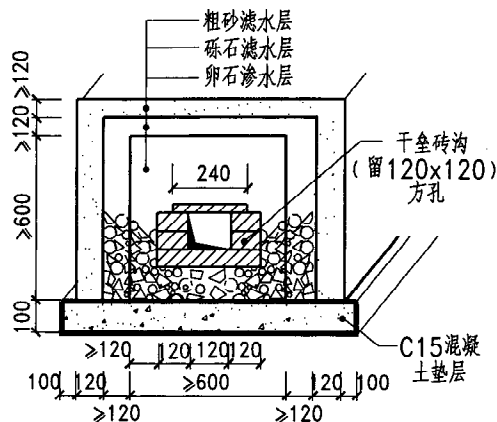
3.0.1 设沟槽以排除地面积水、使地下室能保持相对干燥，要求见图 $\textcircled{A/92}$ 。

3.0.2 可利用基础底板反梁或在底板上设置地垄墙，并在其上铺预制混凝土板，以达到架空排水的目的。

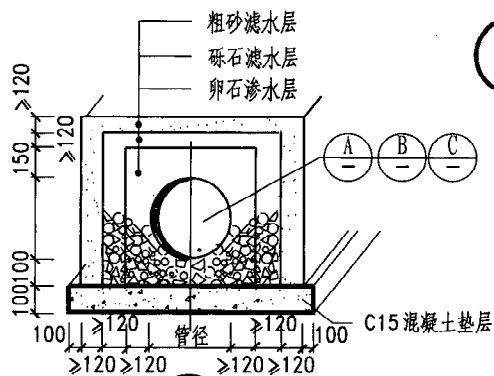
任炳超	核	审	苗卫东	对	校	周欢	计	周欢	图
-----	---	---	-----	---	---	----	---	----	---



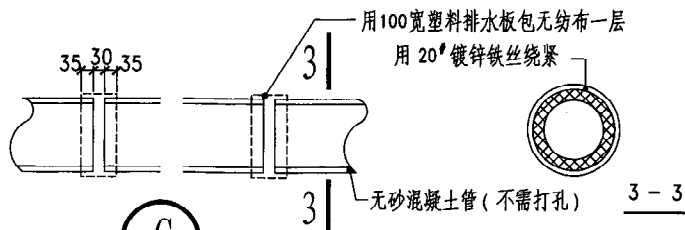
① 无管型



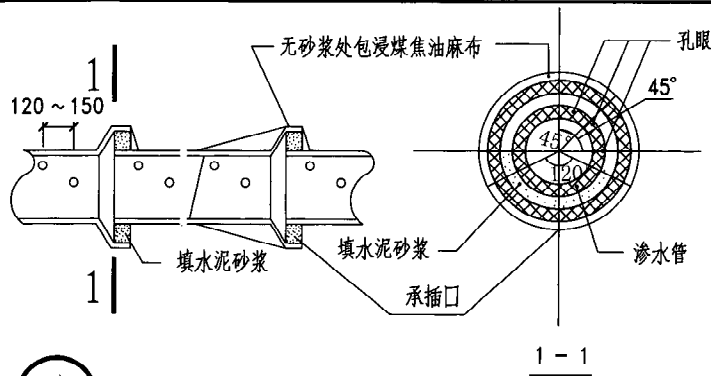
③ 干垒砖沟型



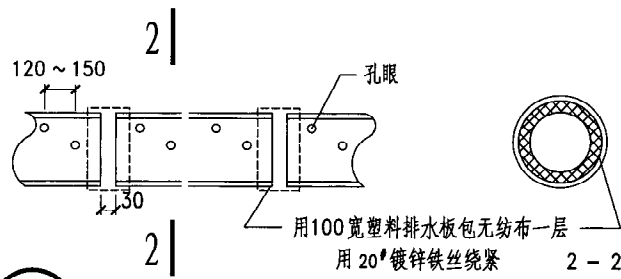
② 有渗水管型



④ 平接式 (无砂混凝土管) 渗水管



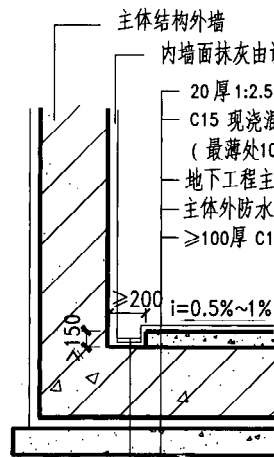
⑤ 承插式 (一般管材) 渗水管



⑥ 平接式 (一般管材) 渗水管

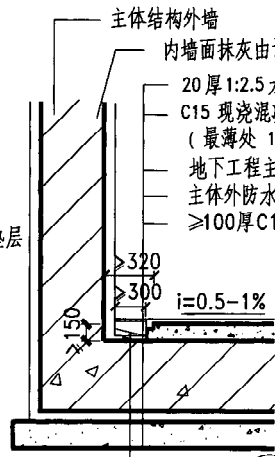
- 注:
- 盲沟、滤水层和渗水管等材料及尺寸均由设计人定。
 - 管壁需打孔时, 孔径和孔数的确定应根据地下水渗入时所需面积, 管口接法, 管材种类由设计人综合考虑。
 - 孔径和孔距需结合管材强度可能, 一般采取梅花形布置。
 - 孔径选定范围应参考贴管壁反滤层的不均匀系数 (d_{60}/d_{10}) 小于 2 时圆形孔径取 $2.5 \sim 3d_{50}$; 大于 2 时圆形孔径取 $3 \sim 4d_{50}$ (d_{50} 指滤料累积筛余量为 50% 时的粒径尺寸)。
 - 常用管材一般可用无砂混凝土管、普通陶管、石棉水泥管、混凝土管等、接口方式分平接式及承插式。

图 名	盲沟及渗排水管构造	图 集 号	陕 09J10
		页 次	90



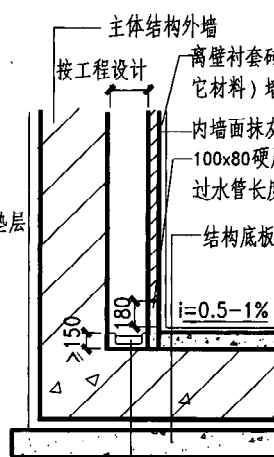
明沟纵向泛水 $\geq 0.5\%$

A



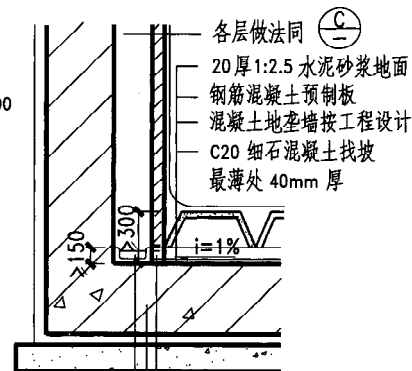
带盖明沟
明沟纵向泛水 $\geq 0.5\%$

B



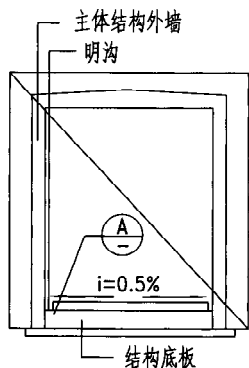
明沟纵向泛水 $\geq 0.5\%$

C

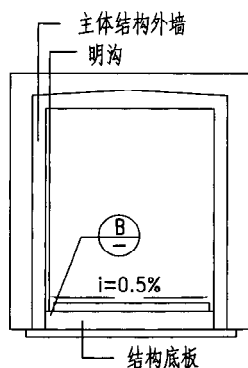


塑料过水管同(C)
结构底板以下做法同(A)

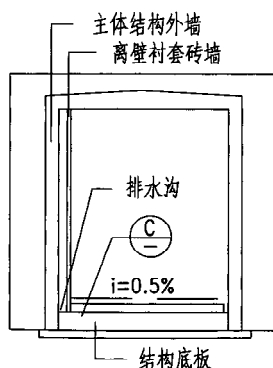
D



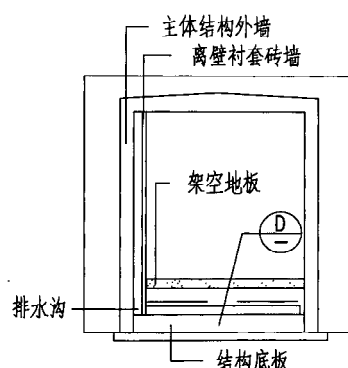
1 明沟排水
(剖面示例)



2 带盖明沟排水
(剖面示例)



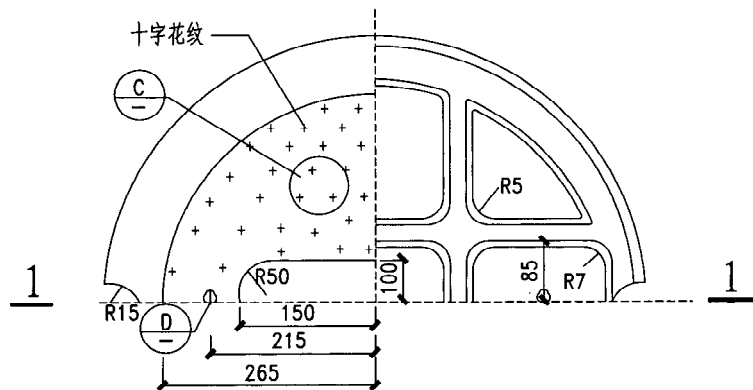
3 夹层墙排水
(剖面示例)



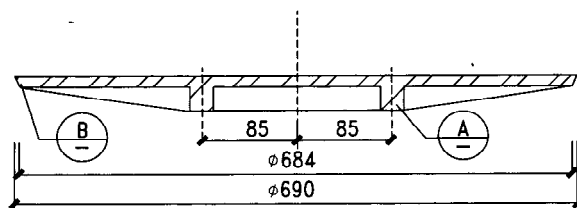
4 综合排水(剖面示例)

- 注: 1. 内部沟槽衬套排水法适用于地质为弱透水性土壤且渗漏水量不大, 附近无排水系统, 室内净空较大等条件。
2. 地下室外围结构应做防潮(或防水)并打2:8灰土。
3. 地面积水应先流向室内水沟, 最后用水泵(或自流)排除。
4. 当立墙夹层兼做检修夹层时, 净宽宜 ≥ 600 。
5. 衬套砖墙应预留240x500清灰孔, 中距1000, 清完落地灰后堵严。

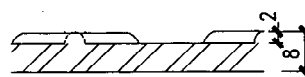
图名	室内明沟、架空墙及地板	图集号	陕09J10
		页次	92



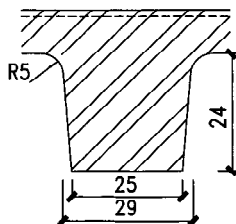
① 井盖俯视平面 井盖仰视平面



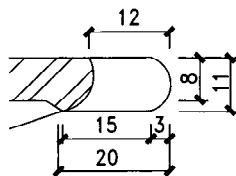
1-1



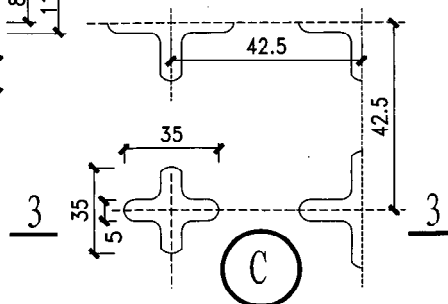
3-3



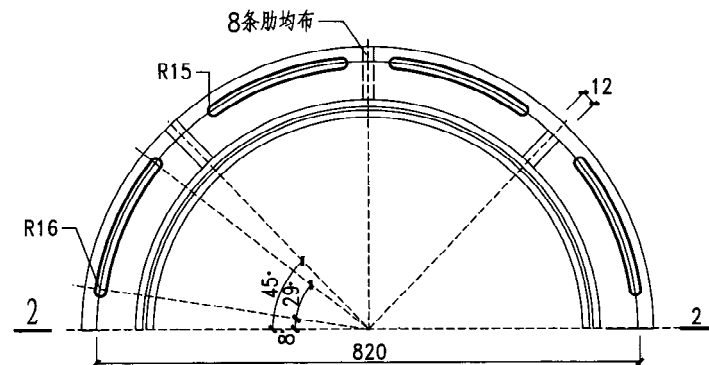
A



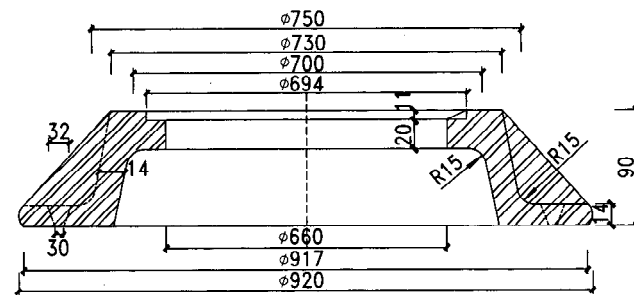
B



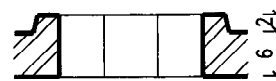
C



② 铸铁盖座平面

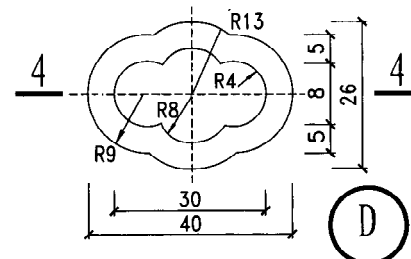


2-2



4-4

- 注: 1. 铸铁井盖设计荷载: 400kg/m.
2. 采用 HT15-33 铸铁.
3. 图中未注圆角半径为 R3.



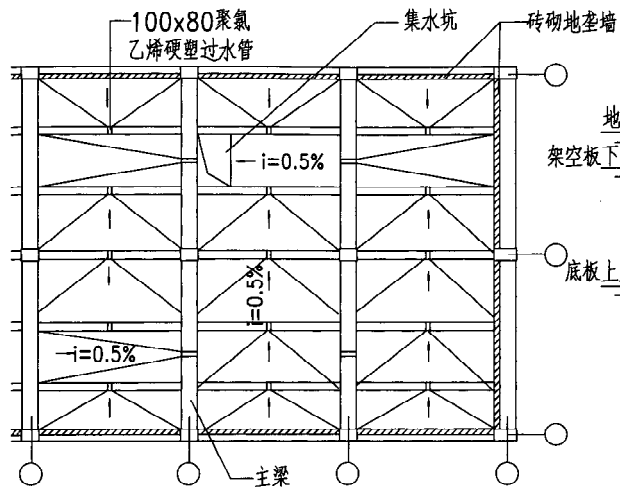
D

图 名

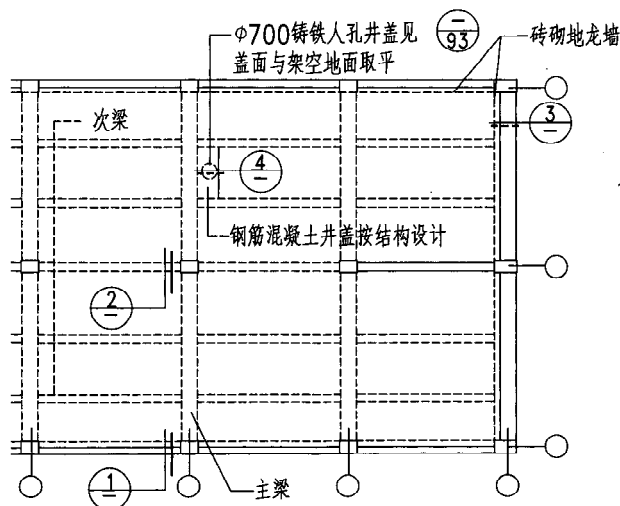
Ø700铸铁井盖及盖座

图 集 号 陕09J10

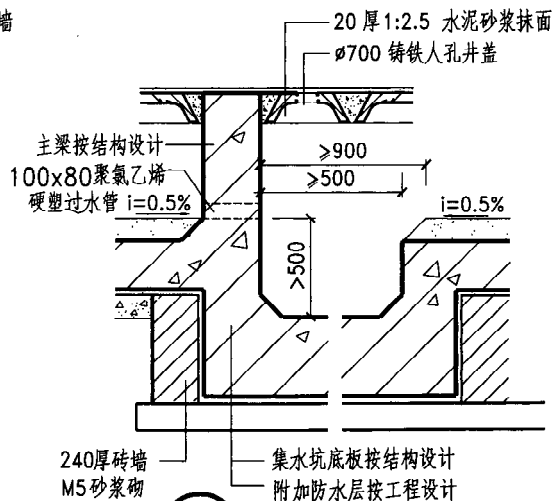
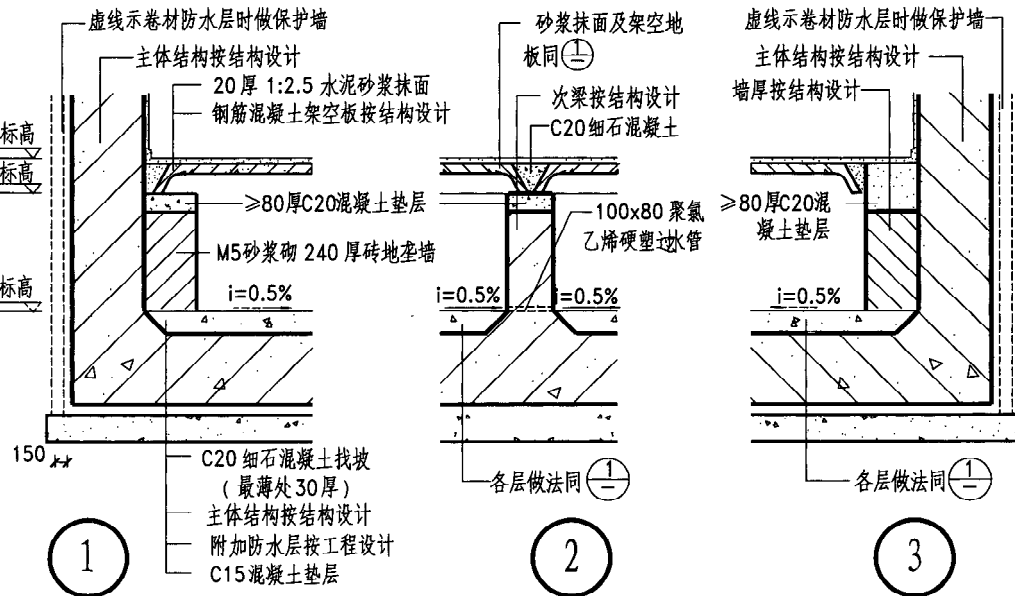
页 次 93



底板找坡平面示例

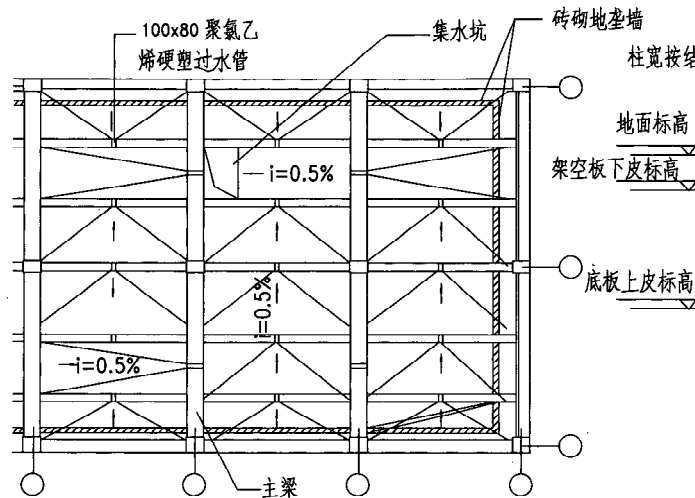


架空地板平面示例

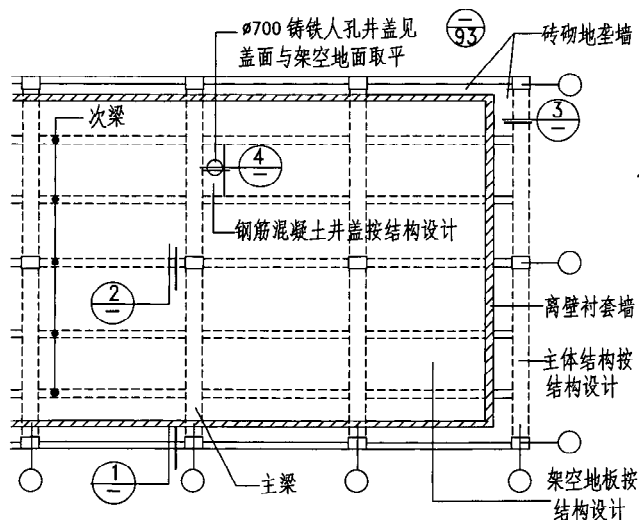


- 注:
1. 本图仅表示梁、板式结构设有架空地板时的排水做法。
 2. 当底板为板式结构时, 可以砖砌地垄墙代替主、次梁以架空预制钢筋混凝土地板。其他部分仍可参照本图要求进行。
 3. 积水坑应为地下工程底板的最深处, 其部位应临近建筑的外围, 坑深及长度尺寸不宜小于 500, 以利于水泵及其吸水地网正常工作。
 4. 当主体结构外围需附加防水层时, 按工程设计。如采用卷材防水应加相应保护墙。

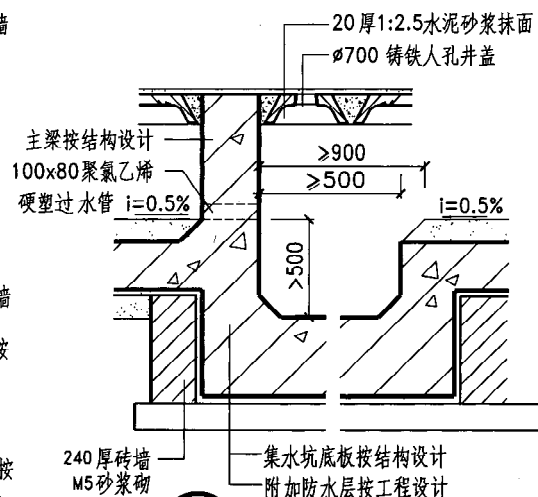
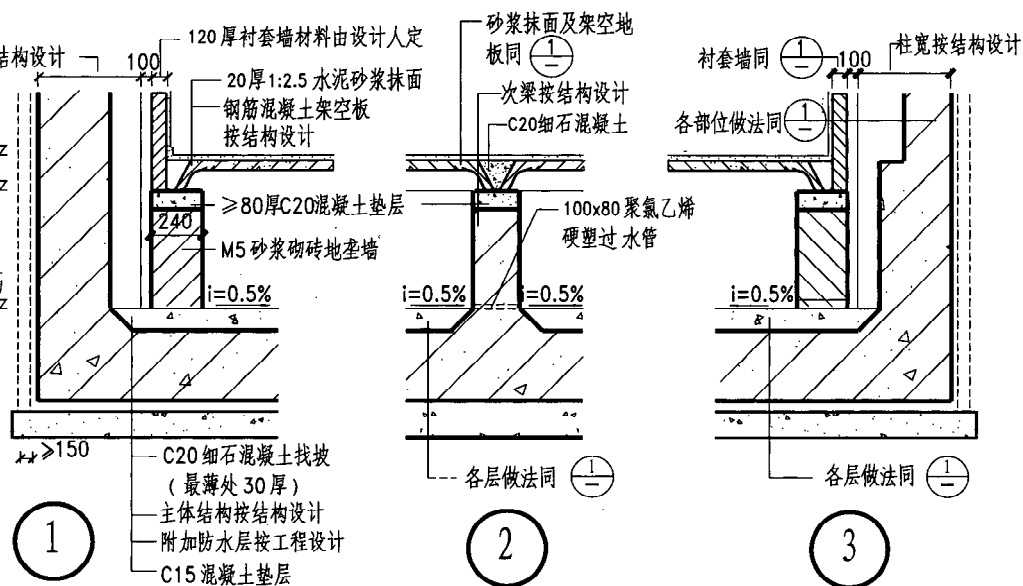
图 名 架空地面底板内排水示例



底板找坡平面示例



离壁衬套墙、架空地板平面示例



- 注: 1. 本图仅表示梁、板式结构设有架空地板、排水底板及离壁衬套墙时的做法。
 2. 当底板为板式结构时, 可以砖砌地垄墙代替主、次梁以架空预制钢筋混凝土地板。其他部分仍可参照本图要求进行。
 3. 积水坑应为地下工程底板的最底处, 其部位应临近建筑的外围, 坑深及长度尺寸不宜小于 500, 以利于水泵及其吸水地阀正常工作。
 4. 如果离壁衬套墙的厚度大于 120 时, 原 240 厚外围砖地垄墙厚度由设计人定。
 5. 当离壁衬套与主体结构之间兼做检修夹层时, 其净宽度宜大于 600。

图 名	离壁衬套墙架空地面底板内排水示例		图 集 号	陕 09J10
			页 次	95