



2014CPXY-J265总359

《建筑产品选用技术》专项图集

Selected Technologies of Building Products Specialized Drawing

自粘PE夹层板中空构造

中空层——节省建材、降低造价、提高质量、创造出更合理的方案

上海三彩科技发展有限公司
上海三彩塑料排水板工程有限公司



上海后世博研讨会（含77万平方地下层）专题

三彩公司的研发历程

1、发展过程



2、实例工程及政府支持



中空层的第一项成果： 用自粘PE夹层板建立了全新的防水理论

1、建筑防水现状：

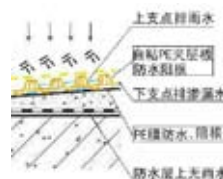
- 1) 国家统计局数据：全国65%建筑2年内渗漏。
- 2) 质量法规：屋面、外墙五年保修，地下工程未提。
- 3) 建筑防水理论缺陷——是世界性通病。

2、三彩公司对建筑防水质量作十年保修承诺：

- 1) 十五年无渗漏业绩，证明理论的正确。
- 2) 自粘PE夹层板系列工艺，使施工质量精益求精。
- 3) 因地制宜的补充方案，将工程质量控制在技术方案中。



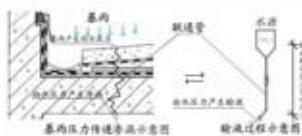
承受雨水压力的防水原理



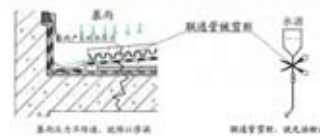
- 屋面、屋面绿化、地下工程顶板、顶板广场绿化和低于地下水位的地铁站顶板，平时不渗漏，只在暴雨时才渗漏。
- 用自粘PE夹层板做成全封闭的排防体系，再做成上、下支点，使雨水无法影响防水层，则长期无渗漏。



雨水压力渗漏理论分析



建筑缝隙+暴雨压力=渗漏



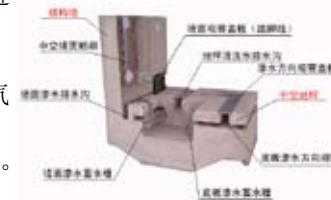
建筑缝隙+暴雨压力被分解=无渗漏



在地下水中的地下工程防水原理

- 1、主体结构防水必须达到对应的防水等级，结构裂缝要及时发现，及时修补。
- 2、冷凝水、潮气、毛细渗水等只有靠中空层隔绝，气化挥发或流入集水井。
- 3、有观察结构渗水的体系。

- 地下结构质量——永远完好
- 地下室内质量——永远无渗漏
- 地下空气质量——永远良好



目 录

1 编制说明	1
2 自粘PE夹层板	1
3 自粘PE夹层板主要性能指标	2
4 排水方式及原理	2
5 地下工程（墙面、底板）中空层构造	3
6 地下工程（顶板）广场绿化排水构造	7
7 屋面绿化排水构造	10
8 混凝土平面中空层构造	11
9 混凝土中空地坪智能布线层	12

1 编制说明

1.1 本图集专为建筑设计、施工、监理选用自粘PE夹层板而设计。

1.2 编制依据

GB 50108-2008 《地下工程防水技术规范》

GB 50207-2012 《屋面工程质量验收规范》

GB 50208-2011 《地下防水工程质量验收规范》

GB 50345-2012 《屋面工程技术规范》

JGJ 155-2013 《种植屋面工程技术规范》

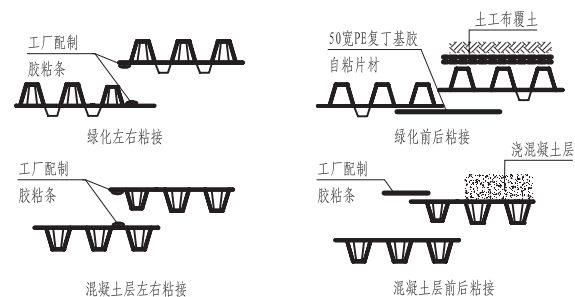
2 自粘PE夹层板

2.1 自粘PE夹层板介绍

- 1) 自粘PE夹层板由高密度聚乙烯（PE）在滚桶式模具上一次成型。在板边上有胶条，用隔离纸覆盖。柔性、防水性好，支点侧面有加筋肋，可提高抗压强度。
- 2) 绿化用自粘PE夹层板采用平叠粘接，有配套收口节点处理材料，具有辅助防水阻根的作用。
- 3) 混凝土面层用自粘PE夹层板，支点与混凝土结合，具有防水、隔潮、隔冷凝水、阻止毛细水的作用。
- 4) 配套材料：
PE平板复合丁基胶自粘片材，裁切成50mm~100mm的宽度，用于自粘PE夹层板前后联接，与墙边密封。施工时墙面要先涂界面剂。

2.2 自粘PE夹层板施工

1) 粘接示意



- 2) 夹层板施工基层应干净、平整、无积水、无垃圾。
- 3) 室外工程雨天不得施工。

3 自粘PE夹层板主要性能指标

产品名称		支点高度 (mm)	幅宽 (mm)	抗压强度 (kPa)		抗拉强度 (N/10mm)	断裂伸长率 (%)	纵向通水量 (cm ³ /s)	用途
材质	型号			夹层板	与混凝土复合				
聚乙烯板 PE	自粘PE12+2夹层板	12+2	1250~2400	—	2000	—	—	—	中空墙面粉刷
	自粘PE12夹层板	12	1250~2400	200	2000	600	25	14	屋面、广场绿化、平屋面中空混凝土面层
	自粘PE16夹层板	16	1250~2400	150	2000	600	25	16	广场绿化、平屋面中空混凝土面层
	自粘PE16+4蓄排水板	16+4	1250~2400	150	2000	600	25	16	广场绿化、屋面绿化
	自粘PE23夹层板	23	1250~2400	150	2500	—	—	—	广场绿化、地下车库中空混凝土地坪
	自粘PE30夹层板	30	1250~2400	100	2000	—	—	—	地下车库中空混凝土地坪

4 排水方式及原理

建筑物承受的水来自三方面：1) 流经的雨水；2) 静止的地下水；3) 流经的地下水。因此，不同的部位应有不同的排水方式及原理。

4.1 承受流经雨水的部位（屋面、广场绿化）

通过表面排水、组织排水、自粘PE夹层板排水，可将大部分的雨水排出，有效保障防水层的防水效果。

4.2 承受静止地下水的部位（地下建筑外墙面、底板）

地下工程长期浸在水中，其裂缝产生渗漏，可采用观察结构渗水、继续修补措施；温差产生的冷凝水及毛细作用产生的水渍。采用自粘PE夹层板做中空粉刷和中空地坪，可引排渗漏水、阻断毛细作用、隔断冷凝水，保证地下工程无渗漏。

4.3 承受流经地下水（山区隧道、山坡建筑）

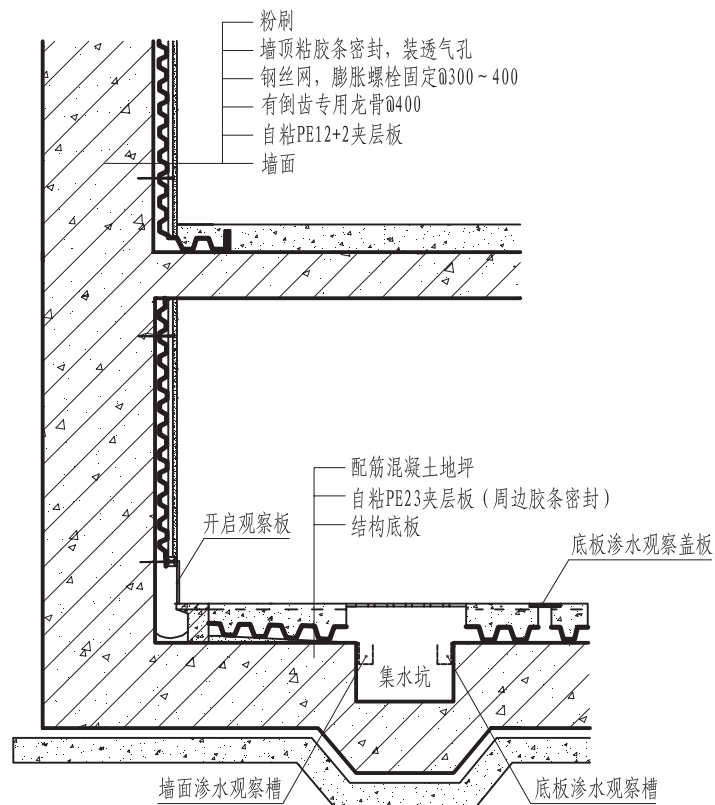
山坡建筑可以将地下水顺山势排开，消除水压力以达到防水目标。

5 地下工程（墙面、底板）中空层构造

5.1 设计施工要点

- 1) 采用结构和防水层防水，再经过浸泡和堵漏，实际渗漏水量很少，设结构渗水观察槽，以便及时修补结构裂缝。中空粉刷和中空地坪可以排出和遮盖渗漏痕迹，隔潮、隔冷凝水，提高地下建筑使用质量。
- 2) 排水板施工时间
排水板应在建筑沉降基本稳定，所有渗漏点补堵后，结构表面达到对应的防水等级要求再进行施工。
- 3) 施工顺序
 - (1) 墙面粘贴固定夹层板→墙面粉刷罩网布；
 - (2) 清除积水和垃圾→完成地面局部找坡→排水路径验收；
 - (3) 铺设地坪夹层板→四周封边→支排水沟模板→支点浇灌混凝土→绑扎钢筋→整体浇筑混凝土→切分仓缝。
- 4) 说明：防水设防等级、做法按设计，并满足相关规范要求。
- 5) 为保障排水效果，可与夹层板生产企业沟通，制定合理有效的引排方案。如：底板找坡、排水沟、排水板与集水井关系节点等。

5.2 构造节点

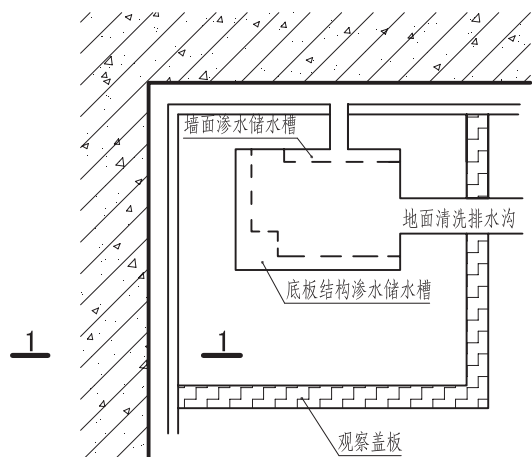


① 一层地下工程墙面、地坪

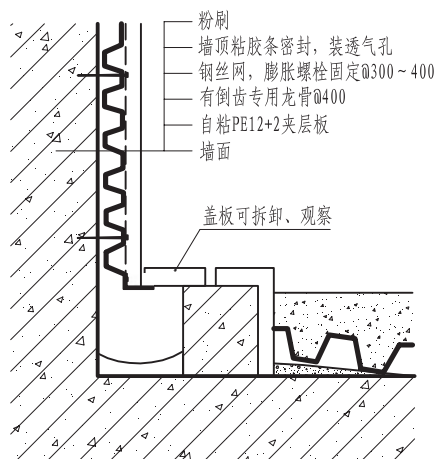
注：小别墅地下室无集水坑，可与地漏连通。

注：只作夹层板构造示意，具体工程做法按规范设计。

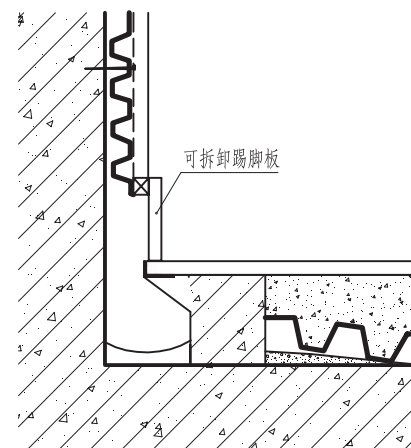
5 地下工程（墙面、底板）中空层构造



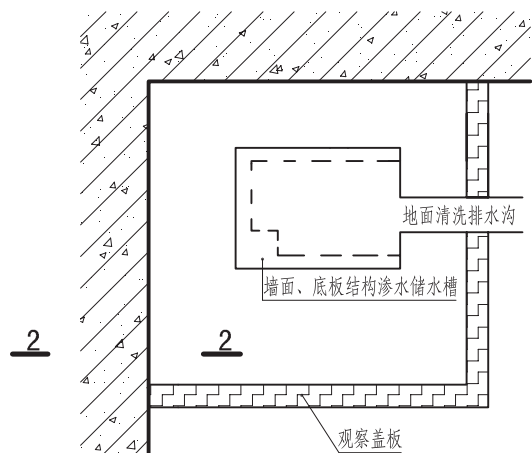
② 集水坑平面（墙面、底板分设渗水储水槽）



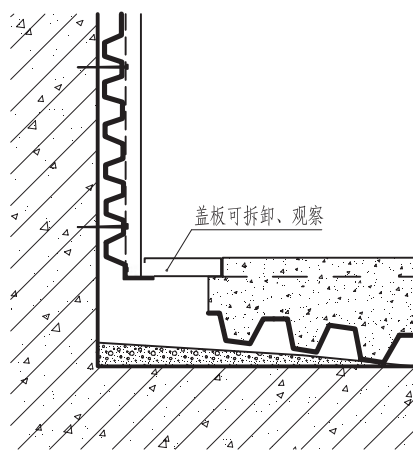
③ 墙面独立排水沟（一）1-1



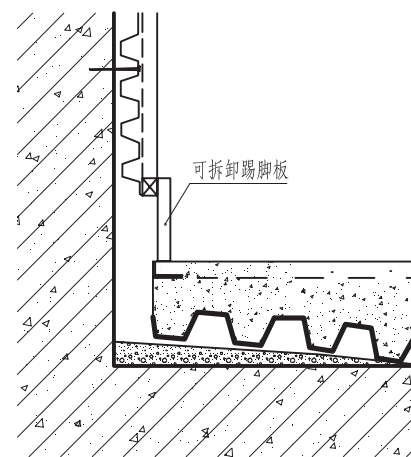
④ 墙面独立排水沟（二）1-1



⑤ 集水坑平面（墙面、底板合用渗水储水槽）

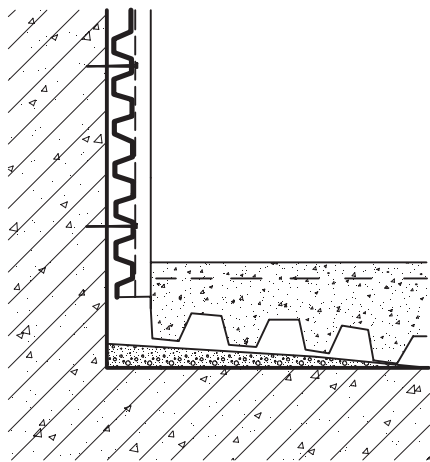


⑥ 墙面地坪联通（一）2-2

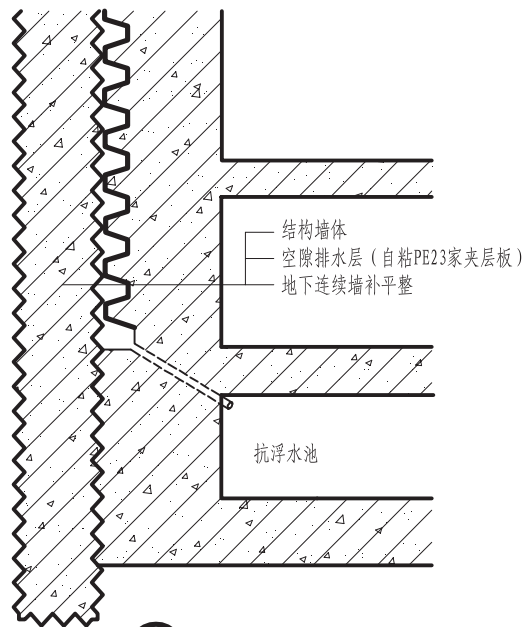


⑦ 墙面地坪联通（二）2-2

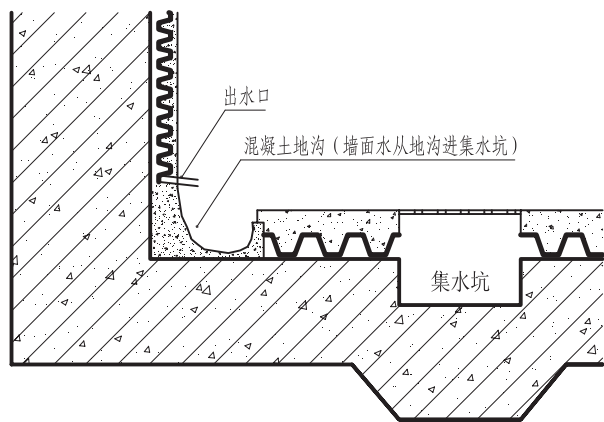
注：只作夹层板构造示意，具体工程做法按规范设计。



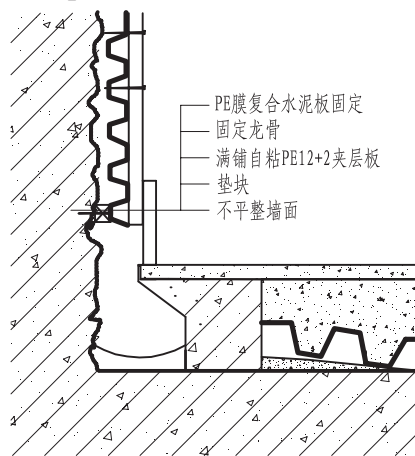
⑧ 墙面、地坪联通不设观察板



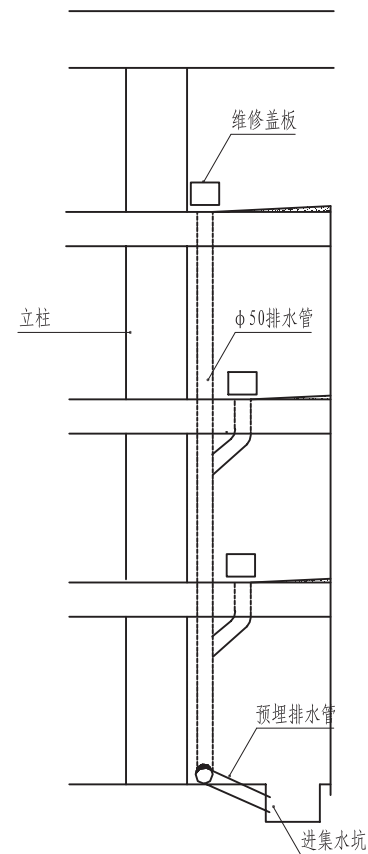
⑨ 二墙分开中间排水



⑩ 墙面水从地沟进集水坑

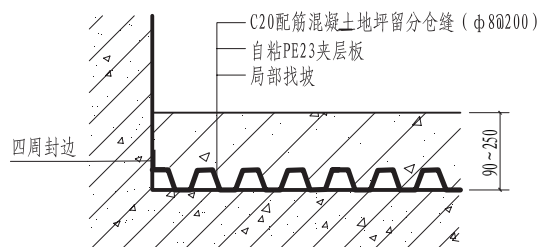


⑪ 不平整墙面中控粉刷

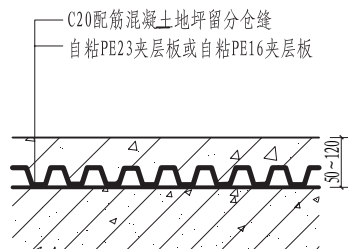


⑫ 多层地下工程管道组织排水

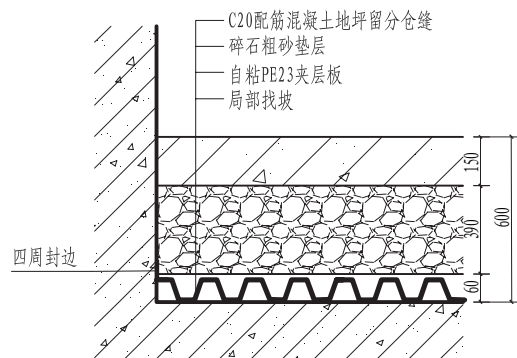
注：只作夹层板构造示意，具体工程做法按规范设计。



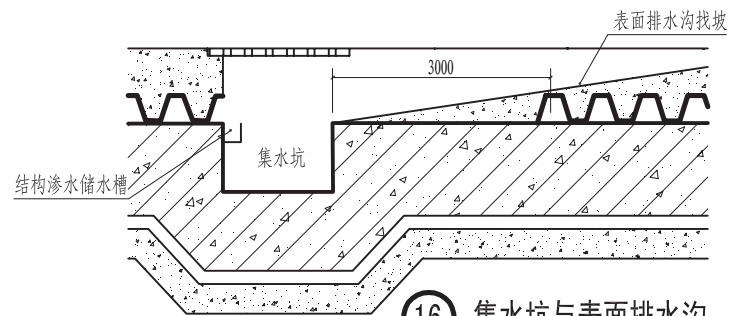
⑬ 一般地下车库地坪



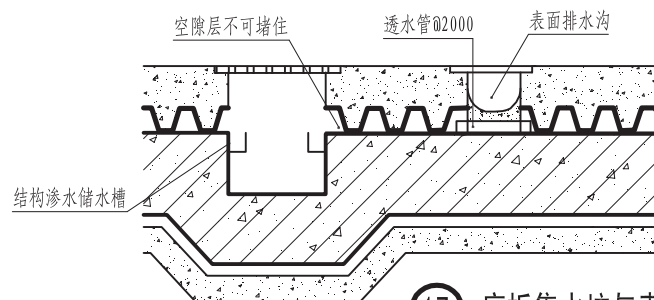
⑭ 小别墅地下室地坪



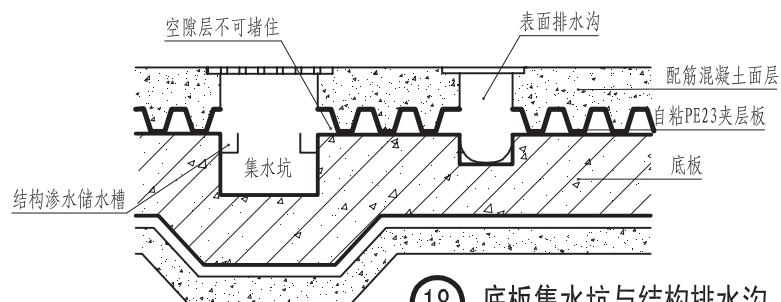
⑮ 地下车库抗浮构造地坪



⑯ 集水坑与表面排水沟



⑰ 底板集水坑与表面排水沟



⑱ 底板集水坑与结构排水沟

注：只作夹层板构造示意，具体工程做法按规范设计。

6 地下工程（顶板）广场绿化排水构造

6.1 设计要点

1) 排水板选用：

自粘PE12夹层板，通水量 $14\text{cm}^3/\text{s}$ 。

自粘PE16夹层板，通水量 $16\text{cm}^3/\text{s}$ 。

排水板经过7年种植试验，未见根系刺穿排水板，排水板完好。

2) 广场排水应以暴雨时广场不积水为原则，采用以下方式排水：

(1) 夹层板通水量 $>10\text{cm}^3/\text{s}$ ，应满铺确保排水通畅；

(2) 大面积广场的屋面、墙面、路面、绿化渗透水应有各自独立路径，可以迅速排水；雨水通过自粘PE夹层板上排出，可有效保障无渗漏。

(3) 广场找坡

根据排水路径，将平面划分为数个区域，在约350mm高度内，以经济合理的方式完成整体找坡，并绘制找坡平面图。

3) 应考虑雨水循环利用，将广场建筑的屋面、墙面雨水组织排入地下蓄水池，用于绿化浇灌。

4) 说明：防水设防等级及其做法按设计，并满足相关规范要求。

6.2 施工要点

1) 自粘PE夹层板应拉直，顺坡平叠粘接。左右连接使用配套胶条粘结牢固，前后平面粘接使用配套的50mm宽PE复合丁基胶自

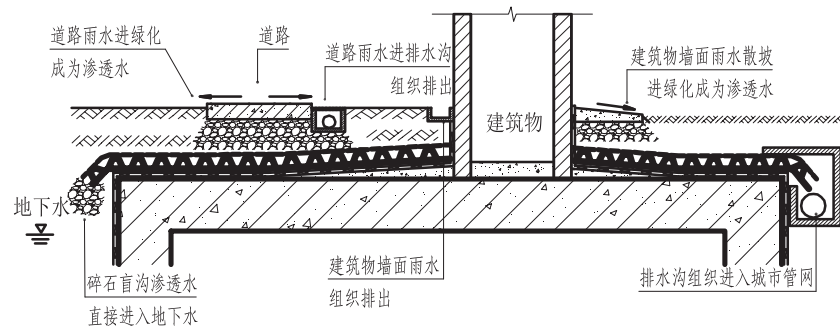
粘片材，密封连接应整体耐根穿刺，起到保护防水层的作用。

2) 墙边上翻固定应使用配套的100mm宽PE复合丁基胶自粘片材粘结，粘贴土工布保护，形成完整的自粘密封保护层，能辅助防水但不作为一道防水层。

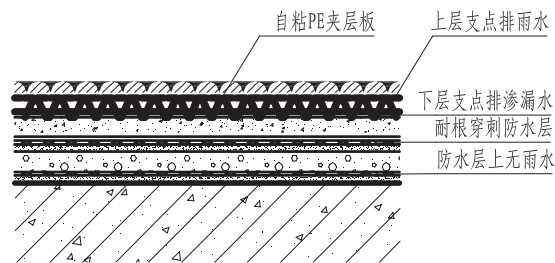
3) 在边沿部位排水板上加粘一条塑料平板，以确保出水口通畅。排水板施工质量验收合格后再空铺土工布。

6.3 排水路径和节点分析

1) 排水路径

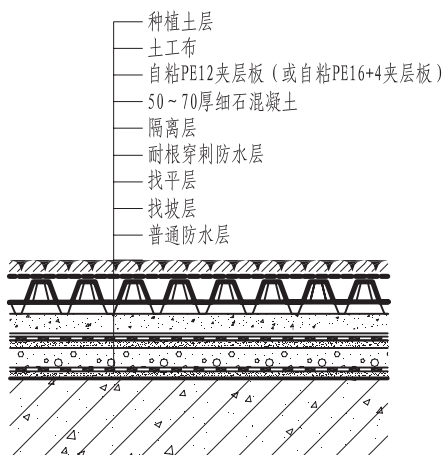


2) 节点分析

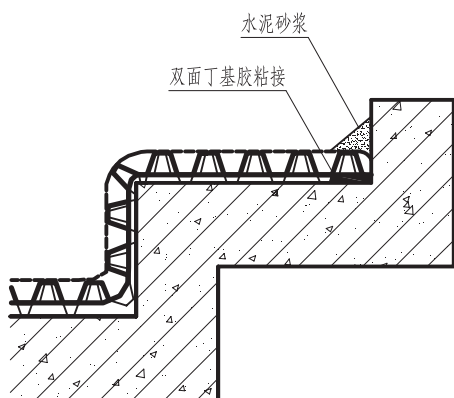


注：只作夹层板构造示意，具体工程做法按规范设计。

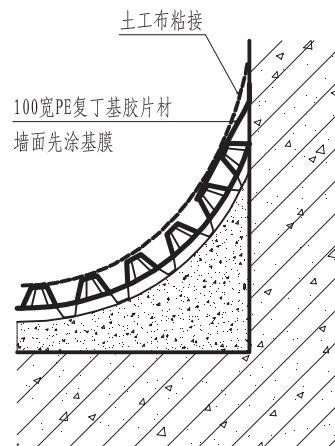
6.4 构造示意图



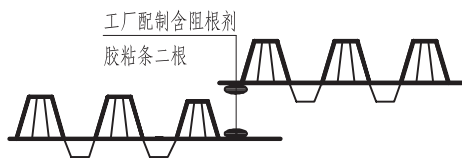
① 基本构造示意



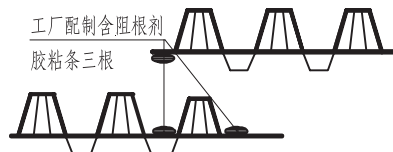
② 车道翻口收边



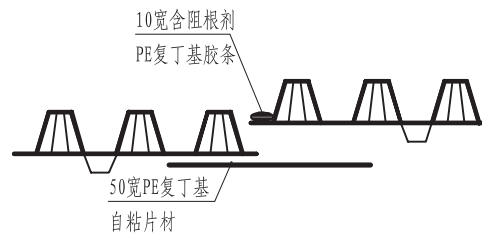
③ 墙角翻边



④ 绿化用含阻根剂胶条左右连接(一)

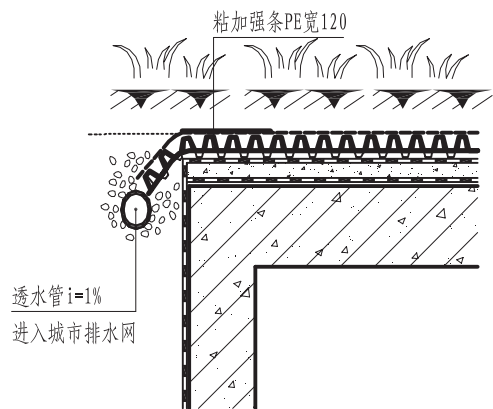


⑤ 绿化用含阻根剂胶条左右连接(二)

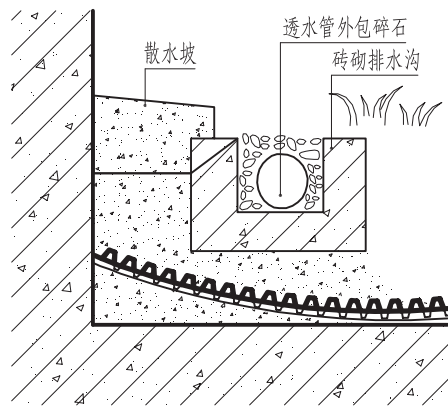


⑥ 绿化用含阻根剂胶条前后连接

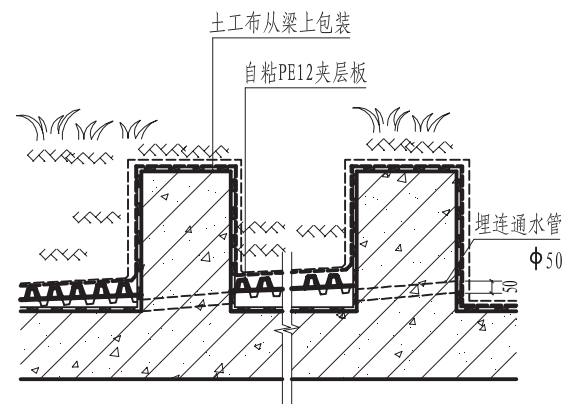
注：只作夹层板构造示意，具体工程做法按规范设计。



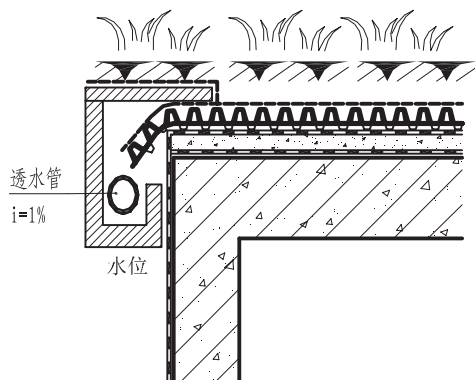
⑦ 碎石盲沟加透水管排水



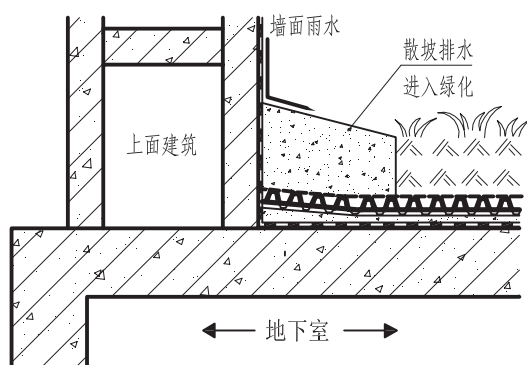
⑧ 墙面散水坡暗沟组织排水



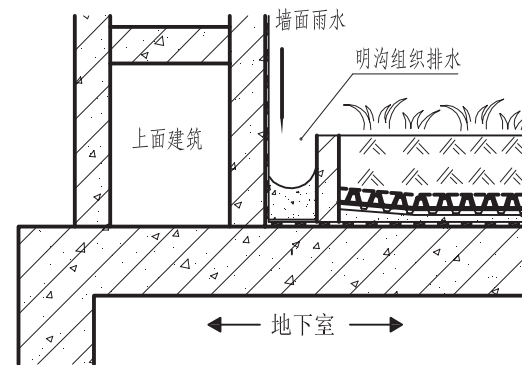
⑨ 上翻梁排水构造



⑩ 排水沟组织排水



⑪ 墙面散水坡暗排水



⑫ 墙面明沟组织排水

注：只作夹层板构造示意，具体工程做法按规范设计。

7 屋面绿化排水构造

7 屋面绿化排水构造

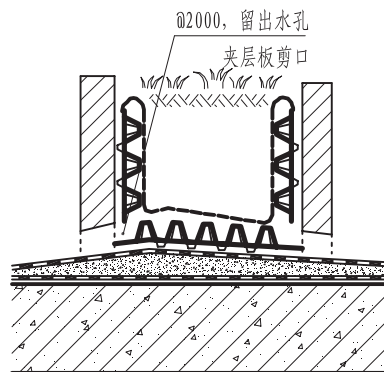
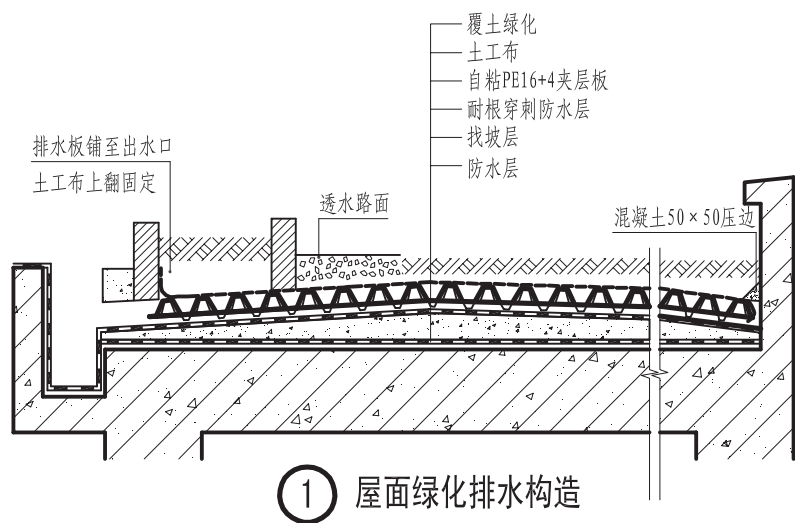
7.1 设计要点

- 1) 适用于小型住宅屋面或旧屋面改建绿化。
- 2) 排水板选用：选用自粘PE16+4夹层板，支点向上，铺设土工布。
- 3) 屋面绿化排水需注意：
 - (1) 所有挡土墙、花坛墙都要留出水口。(2) 落水口不应被堵塞。
- 4) 说明：防水设防等级及其做法按设计，并满足相关规范要求。

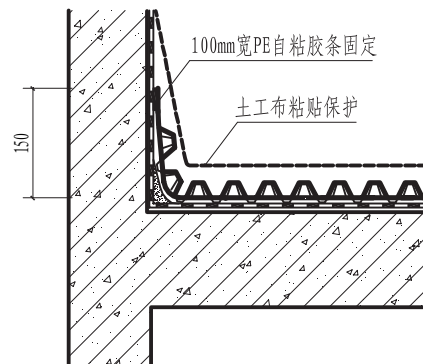
7.2 施工要点、基本构造：

施工要点见6.2，基本构造见第8页节点①~⑥“地下工程（顶板）广场绿化排水构造”。

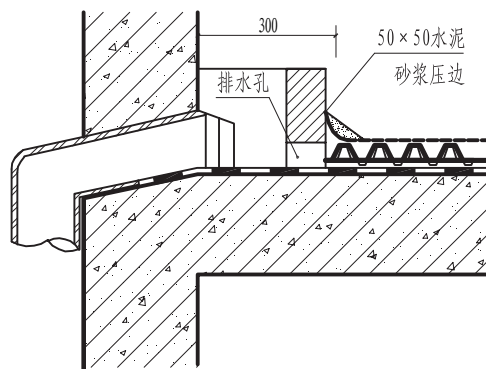
7.3 构造示意图



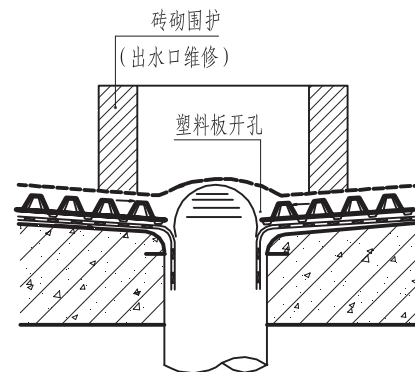
② 花池排水构造



③ 墙边排水板翻起高度



④ 水平出水口（维修孔）构造



⑤ 垂直出水口（维修孔）构造

注：只作夹层板构造示意，具体工程做法按规范设计。

8 混凝土平屋面中空层构造

8.1 设计要点

1) 适用范围

自粘PE夹层板覆混凝土面层，共同组成中空夹层，仅适用于有混凝土面层的平屋面。

2) 中空平屋面的作用

自粘PE夹层板除起隔离层作用外，还有以下作用：

- (1) 中空层排出渗漏水，阻断外界的雨水压力，可以更有效减少屋面渗漏几率。
- (2) 中空层减少外界温差对防水层的直接影响，使防水层不起壳，保障防水层使用年限。

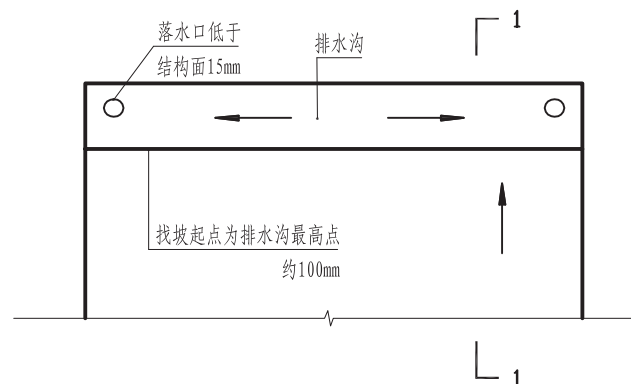
3) 节能措施

- (1) 附加保温层；
 - (2) 镀铝防水层起到铝箔空气层保温隔热作用；
- 4) 说明：防水设防等级及其做法按设计，并满足相关规范要求。
- 5) 为了保障排水效果，可与夹层板生产企业进行充分沟通，制定合理有效的引排方案。如：落水口高度、找坡、边沿收口等。

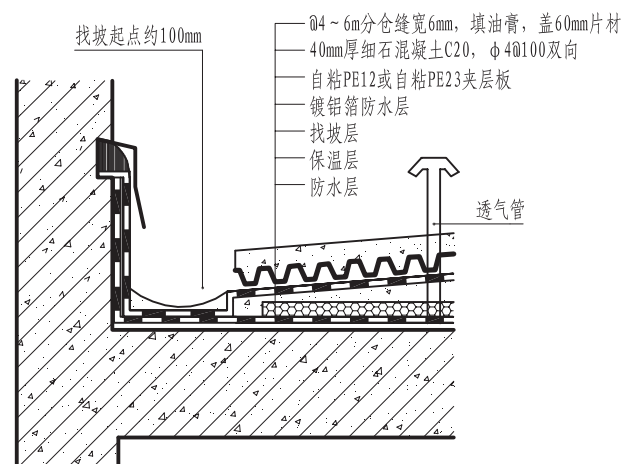
8.2 施工要点：

- 1) 排水口应比结构面低15mm；
- 2) 夹层板边口不可堵塞，使渗漏水能顺利排出。

8.3 构造示意图



① 向排水沟找坡平面图



② 1-1 剖面

注：只作夹层板构造示意，具体工程做法按规范设计。

9 混凝土中空地坪智能布线层

9.1 与传统网络布线地坪的区别

- 1) 传统布线地坪是在结构楼板上先浇40mm厚地坪，再安装支架架空地坪，配主、次线槽和地插座。
- 2) 混凝土中空地坪智能布线是在结构楼板上先铺设自粘PE夹层板，再将地坪混凝土浇在排水板上，成为混凝土中空地坪，配主、次线槽和地插座。还可以再中空地坪上任意切割线槽，改变线路。

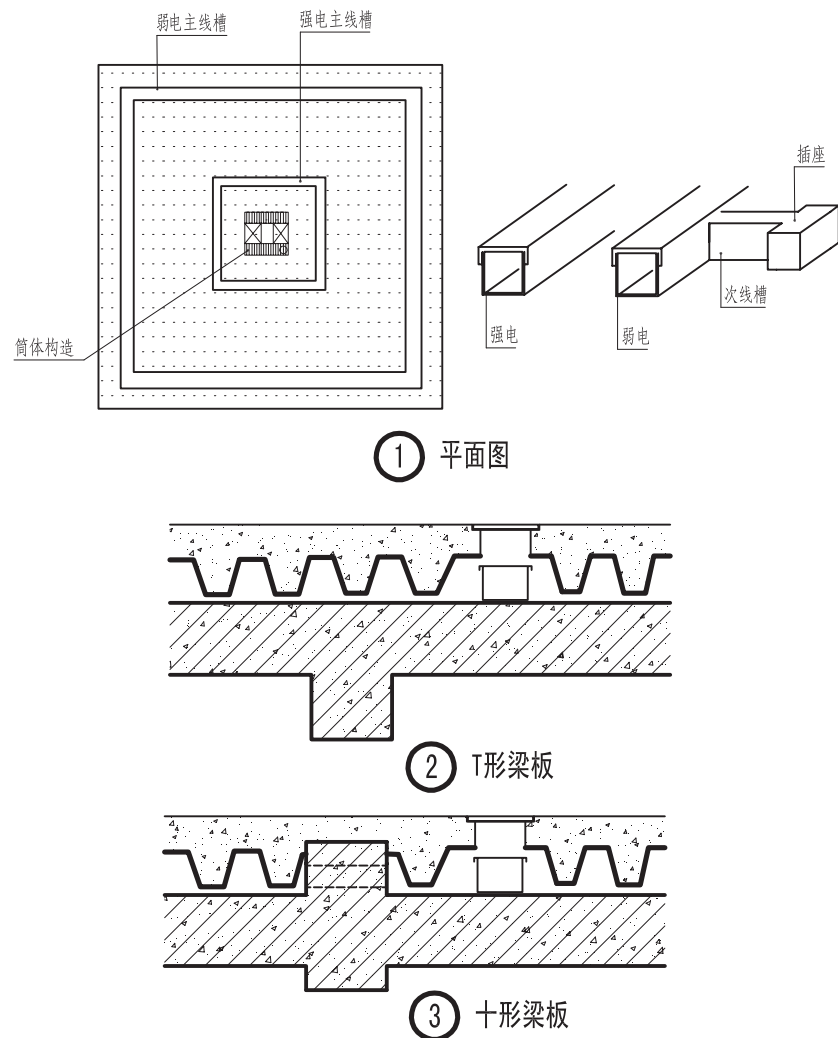
9.2 夹层板支点高度、间距、面层抗压强度

- 1) 夹层板支点高度，支点间距根据每个具体工程布线要求确定，提供补充图。
- 2) 混凝土厚度40mm， $\Phi 4@150$ 双向，抗压强度大于 $80t/m^2$ ，满足办公用房的地坪强度要求。
- 3) 地面装饰有多种选择。

9.3 节省层高

若将T型梁板改成十形梁板结构，结构梁在主线槽位置留过线孔，每层可节省层高100mm~150mm。

9.4 构造示意图



注：只作夹层板构造示意，具体工程做法按规范设计。

自粘PE夹层板与排水板、防水层的区别

- **排水板**：是单一产品，有多种形式，只作为绿化种植、防止植物沤根用途。
- **防水层**：由于防水层上没有排水通道，直接承受雨水压力；而同样的雨水作用在自粘PE夹层板上，立即被排出，水压力就被分解了。
- **自粘PE夹层板**：是一物多用途的组合体系。
 - 用于绿化——用PE16+4上、下支点复PE膜，双重排防、耐根穿刺。
 - 用于屋面——PE12复PE膜，双重排防，空气隔热作用。
 - 用于地下工程——使中空粉刷、地坪成为封闭的中空隔层，室内无渗漏。



自粘PE夹层板施工图



广场绿化



中空墙面



中空地坪

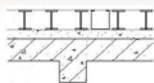


加劲肋支点

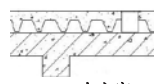


中空层第二项成果： 砼中空智能布线地坪

- 1、现行智能布线地坪：在结构层上浇面层→安装架空支架→活动地板和线槽→占用层高约150mm，造价约250元/m²。
- 2、砼中空地坪做法：用夹层板做出架空地坪，配线槽，今后还可以任意切割线槽。或将T形结构改为十形结构，每层还可节省层高150mm。



现做法



本方案一



本方案二



综合计算：是零成本布线地坪。

中空层对成本、荷载、质量的贡献

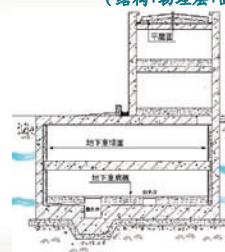
- 1、自粘PE夹层板一物多用途，可以节省防水材料，替代耐根穿刺层，提高了工程质量。三彩公司还提出：按原有的防水造价可以做到**十年保修质量**。
- 2、地下工程依靠中空层达到室内无渗漏，提高了地下空间用途。
- 3、砼中空地坪替代了布线地坪，节省了大量建材，减轻了荷载，每层还可节省层高150mm，**综合分析：几乎零成本的布线地坪**。
- 4、空气层做法在每幢建筑中可占10%~60%的建筑面积，可节省大量建筑材料，减少大量工程成本，减轻荷载，可将防水质量提高到十年保修，提高地下工程的用途。



中空层建筑体系

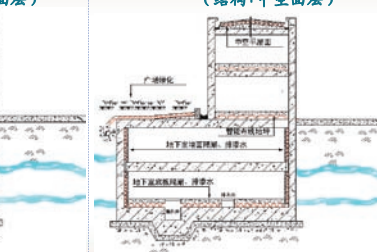
1) 现有体系

(结构+物理层+面层)



2) 中空层体系 (应用到10%~60%面积)

(结构+中空面层)



欢迎指导

三彩公司已建立了完整的知识产权体系，愿意与各方合作，共同将科技成果市场化、产业化

上海三彩科技发展有限公司
上海三彩塑料排水板工程有限公司





上海三彩科技发展有限公司
上海三彩塑料排水板工程有限公司

地址：上海市曹安路1930弄10号楼403、404室
电话：021-56130878 021-66129396
邮箱：sc56130878@163.com
网址：www.san-cai.com

全国民用建筑工程设计技术措施《建筑产品选用技术》专项图集提供适用于各类民用和工业建筑的建筑产品技术信息和设计资料，是建筑设计、施工和基建部门工作人员的工具书。

《建筑产品选用技术》专项图集将在建筑标准化、系列化的原则指导下，不定期的分期介绍国内外技术先进、性能优良的建筑产品及其新技术、新材料、新工艺。

工程选用需与本书提供的性能检测报告、质量检验结果相符。

本专项图集代号为2014CPXY-J265总359。节点引用方法与国家建筑标准设计图集的方法基本一致。例如：



技术审核专家：张萍 顾伯岳
编 辑：张佳岩