



启迪设计集团
Tus-Design Group

轨道交通车辆段上盖开发消防及给水排水设计 技术研究

2017. 08. 08

一、前言及概要

二、轨道交通车辆段上盖开发技术关键要素及特点

三、消防设计

四、给水排水设计

五、结语

一 前言及概要

随着城市化进程的不断加剧，我国土地资源日益稀缺，而轨道交通车辆段作为全线车辆运营、检修场所，其位于城市近郊、**占地面积大**，且地铁开通后交通非常方便，有着巨大的物业开发潜力。

契合“建设资源节约型、环境友好型社会”基本国策根本要求，**提高土地资源的综合利用**，全国各大城市正纷纷考虑车辆段上盖物业开发，对土地进行**二次利用**。

轨道交通车辆段物业开发一般为地上上盖开发和地下上盖开发二种，目前看**地上上盖开发**更具发展前景。

最早香港地铁公司进行车辆段上盖物业的尝试开发，早期88、89年深圳蛇口西车辆段、深圳前海车辆段、北京四惠车辆段等曾均先后进行上盖物业的尝试性开发。



典型的轨道交通车辆段平面布置图

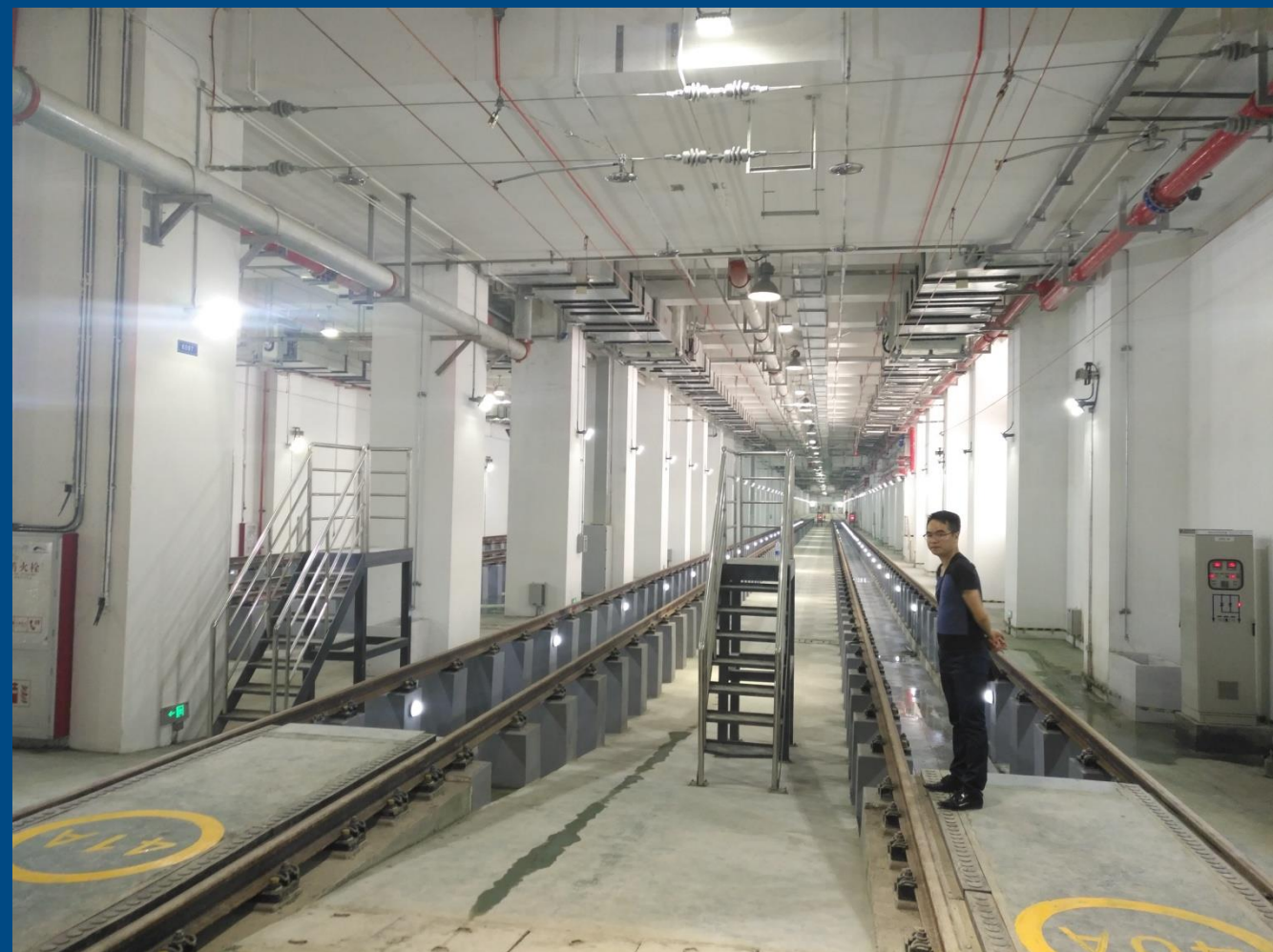
(二) 启迪设计较早涉足此类轨道交通车辆段上盖开发项目：

1、轨道交通2号太平车辆段上盖开发项目位于苏州高铁新城，盖下车辆段建筑面积8.0万m²，盖上线上物业开发总建筑面积近47万m²，总开发建筑面积70.0万m²左右。本工程2013年~2014年已建造完成。

2、轨道交通4号胥口车辆段上盖开发项目位于苏州吴中区胥口镇，盖下车辆段建筑面积6.7万m²，盖上线上物业开发总建筑面积近55万m²，总开发建筑面积80.0万m²左右。本工程设计及建造中。



北京地铁7号线焦化厂车辆段



成都地铁7号线川师车辆段上盖开发



上海17号线徐泾车辆段上盖开发--万科天空之城



苏州轨道交通2号线太平车辆段上盖物业



苏州轨道交通5号线胥口车辆段上盖物业

二、轨道交通车辆段上盖开发技术关键要素及特点

（一）综合平衡好物业开发与车辆段的功能使用

车辆段上盖用地宜为南北朝向，便于住宅布置，合理划分车辆段

A区上盖用地、B区车辆段白地、C区物业开发白地



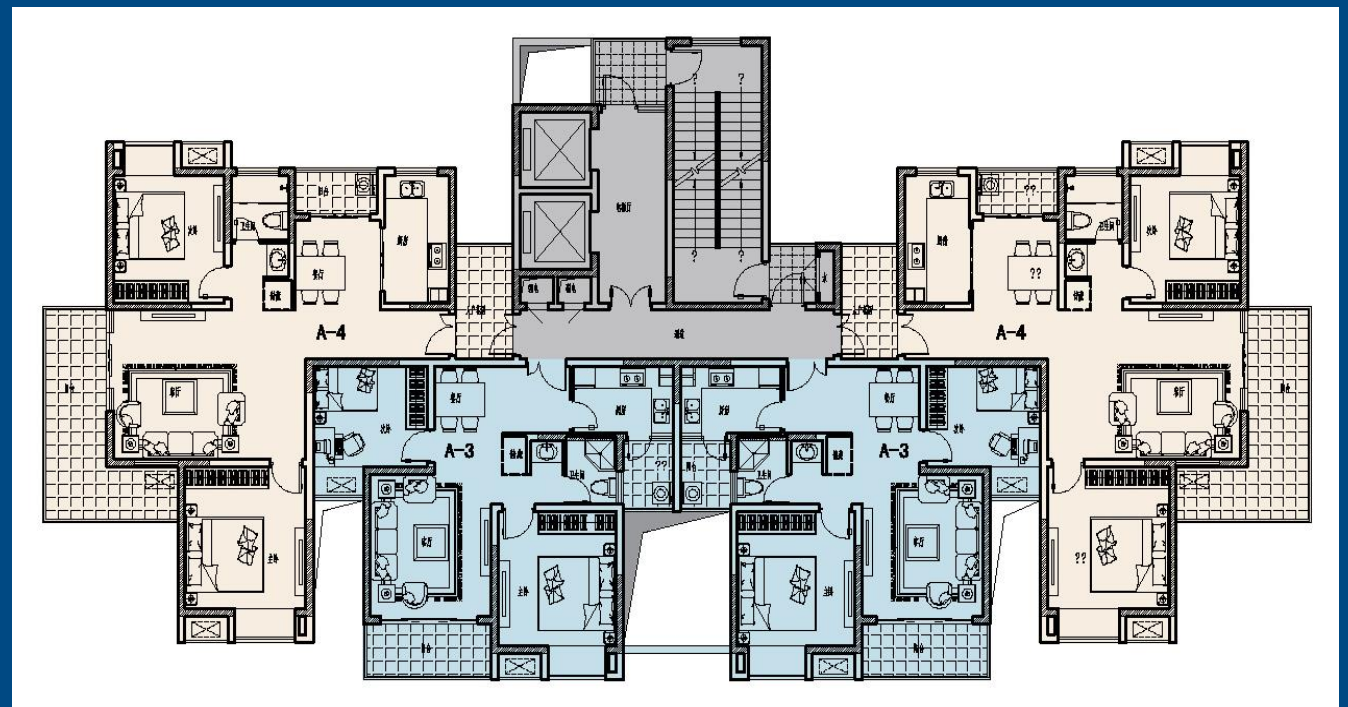
（二）综合消防设计

在城市轨道交通车辆段上部进行物业开发，且盖上与盖下完全分隔，此类将车辆段、车库和住宅叠加建造的建筑形式在国家工程建设消防技术标准中无明确规定。**需要专家评审。**

- 一、项目概况
- 二、总体消防设计
- 三、盖下车辆段建筑消防设计
- 四、盖上物业开发建筑消防设计
- 五、机电消防设计
- 六、需要专家评审的问题及应对的主要消防技术方案

(三) 建设时序

车辆段及上盖平台先期施工2~4年，平台上物业开发产品须在平台建成二次拍卖后开始建设，但平台上物业开发产品的基础都以建成，所有在车辆段上盖平台设计时，要对平台上物业开发产品要有前瞻性，尤其是住宅商品楼，对规范和、标准的变化也要有预判。

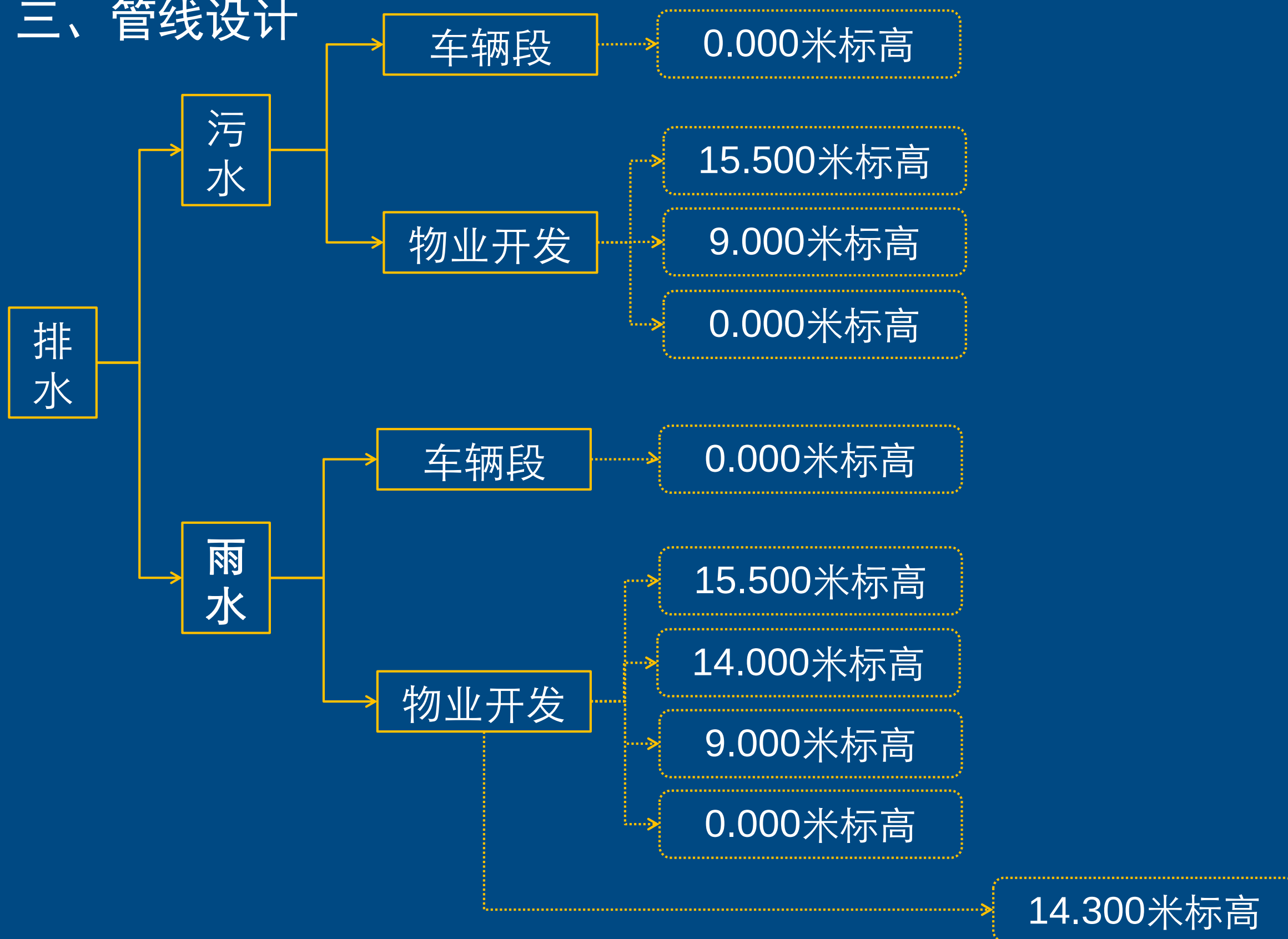


（四）管线设计

车辆段和物业开发为不同功能、不同业主，两部分管线各自独立，应通过自己地块与市政管网连通，不应穿越其他地块，避免对后期运营维护产生影响。上盖平台与用地红线间要预留管线布置的空间。



三、管线设计



三、消防设计

（一）总体消防设计

1、 **盖上物业开发与盖下建筑应完全分隔**，人员疏散、灭火救援、设备设施等应独立设置，互不干扰。汽车库应按地下汽车库设计，盖上建筑的高度从盖上地面算起；盖下车辆段为地上建筑，盖下车辆段建筑消防设备专业按地下建筑进行设计。

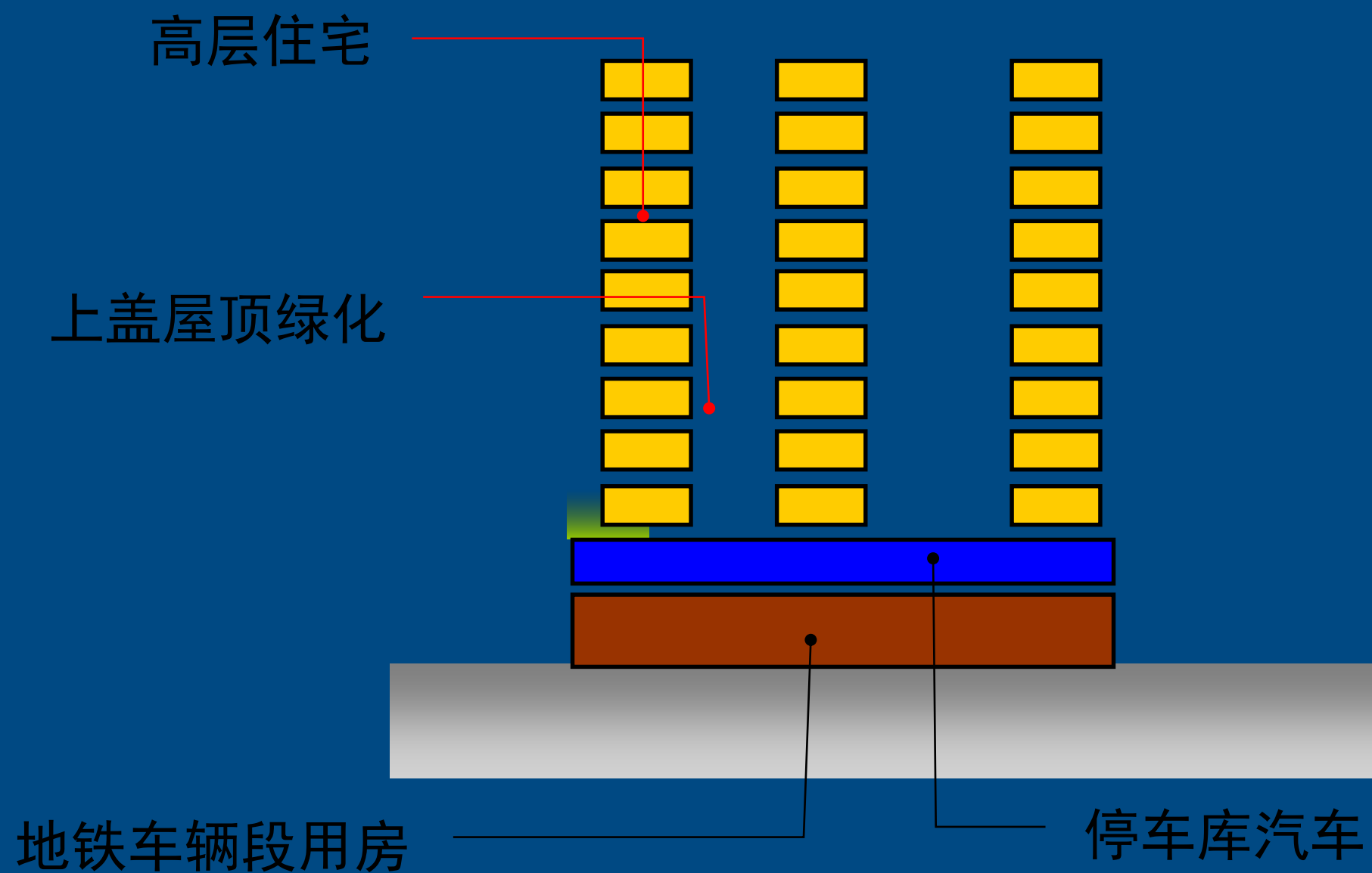
2、 **结构构造耐火分隔**，车辆段基地的顶盖梁板其耐火极限不低于3小时，支撑顶盖的承重构件柱耐火极限不低于4小时，车辆基地内部的楼板耐火极限不低于2小时。

3、车辆段消防设计要求 车辆段盖下主要设置有运用库、联合车库、洗车库等丁、戊类工业建筑，若设工程车库、变电所、跟随所等丙类建筑，应靠近盖边布置，严禁设危险品库、物质总库和人员密集场所。

4、 防排烟设计

盖下车辆段建筑内——机械排烟；盖下消防车道——自然排烟；
盖下其他架空区——盖边布置射流风机

5、 物业开发消防控制系统与车辆段消防控制系统各自独立，但信息相通。任何地方出现火灾险情，都能及时反映到两个消防控制中心中，各自消防控制中心只能控制各自功能。



车辆段物业分区示意图

（二）消防水系统设计

1. 水消防关键问题

车辆段上盖物业开发，A区为车辆段用房，属于工业建筑，B区为小区停车库住宅及商业，属于民用建筑，不同类型的建筑叠加建成一体，当时**无此类现行规范**。借鉴国内、外相似工程经验，同时与天津消防研究所及当地消防部门专家进行多次沟通与探讨，取得A区及B、C区消防给水系统分别**独立设置**的一致意见，并顺利通过江苏省公安厅消防局组织的“苏州轨道交通2号线太平车辆段上盖综合开发消防设计”**专家评审**。

（二）消防水系统设计

1. 室外消防给水

依据消防车不同的扑救基准高度平台独立设置室外消防给水系统。

1) . A区车辆段盖下、 B区车辆段白地、C区物业按常规室外消防设计, 形式有:

- a) . 二路市政供水;
- b) . 一路市政供水, 另一路河道 (涵洞) 取水码头或取水口;
- c) . 一路市政供水, 另一路消防水池取水口;
- d) . 一路消防水池+室外消防泵 (二路电源和水池分格等可靠性措施), 另利用个别市政管网室外消火栓通过消防水泵接合器供转输备用。
- e) . 一路市政供水, 另一路消防水池+室外消防泵, 各独立管网。

2) . A区车辆段上盖上按非常规室外消设计, 基于城市水压不足无法供给, 形式有:

a) . 一路消防水池+室外消防泵 (二路电源和水池分格等可靠性措施), 另利用盖下A区个别市政管网室外消火栓通过消防水泵接合器供转输盖上备用。消防水池设置在盖上车库内层 (标高9.00m处)。

b) . 另一路消防水池+室外消防泵 (二路电源和水池分格等可靠性措施), 裙楼屋顶设置50M²室外用消防水箱维持室外管网压力, 另利用盖下A区个别市政管网室外消火栓通过消防水泵接合器供转输盖上备用。

2. 室内消防给水

1) . A区车辆段盖下、 B区车辆段白地、C区物业采用常规的临时高压制系统，消防泵组按物业管理及建筑高度等因素决定是否分别设置。

2) . A区车辆段盖上采用常规室外消防设计，采用常规的临时高压制系统。

3. 自动喷水系统

地铁设计防火规范（报批稿）的相关规定如下：

7.4.1 下列场所应设置自动喷水灭火系统：

- 1 建筑面积大于 6000m^2 的地下、半地下和上盖设置了其他功能建筑的停车库、列检库、停车列检库、运用库、联合检修库；
- 2 可燃物品的仓库和难燃物品的高架仓库或高层仓库。

1) 综合楼为高层民用建筑，设置喷淋系统保护，地下车库按中II危险等级，其他按中I危险等级设计；

2) A区盖下车间虽为普通工业建筑，但考虑到巨大的盖子将盖下建筑连为一体，车间的消防、排烟、疏散和普通的工业建筑有了很大的区别，故车间内均设置自动喷水灭火系统，这样既能迅速扑灭其初期火灾，又能有效保护作为其屋顶的上盖，提高其耐火等级。

3) 联合车库、运用库、洗车库（设备区）、机电车间、工程车库其层高均大于8.0m，按非仓库类高大净空场所等级设计；物质总库为自动化立体仓库，层高14.2m，仓库II级双排货架，开放12只喷头(ESFR)及14只货架喷头。

表1 项目A区车辆段盖下消防系统用水量计算表（06版规范）

序号	名称	建筑等级	室外消防用水量L/S	室内消防用水量L/S	火灾延续时间h	喷淋用水量L/S	火灾延续时间h
1	联合车库	二级丁类厂房	20	10	2	78	1
2	运用库	二级戊类厂房	20	10	2	78	1
3	综合楼	高层民用建筑	30	40	3	35	1
4	物资总库	丙类高架仓库	45	10	2	155（ESFR）	1
5	洗车库	二级戊类厂房	15	10	2	--	1
6	机电车间	二级民用建筑	15	10	2	78	1
7	工程车库	二级丙类厂房	15	10	2	78	1
8	材料棚	二级丁类厂房	10	10	2	--	1
9	按最大单体消防水量m3		324	432		126	
	消防水池储存水量m3		882				

四、给水排水设计

（一）给水系统

1. A区车辆段盖下、B区车辆段白地、C区物业白地的单层体建筑物及其它多层建筑的低区给水采用市政管网直接供水，及其它多层建筑的高区给水根据高度分区和物业情况采用采用常规变频加压分区供水方式。
2. A区车辆段盖上建筑根据高度分区情况采用常规变频加压分区供水方式。

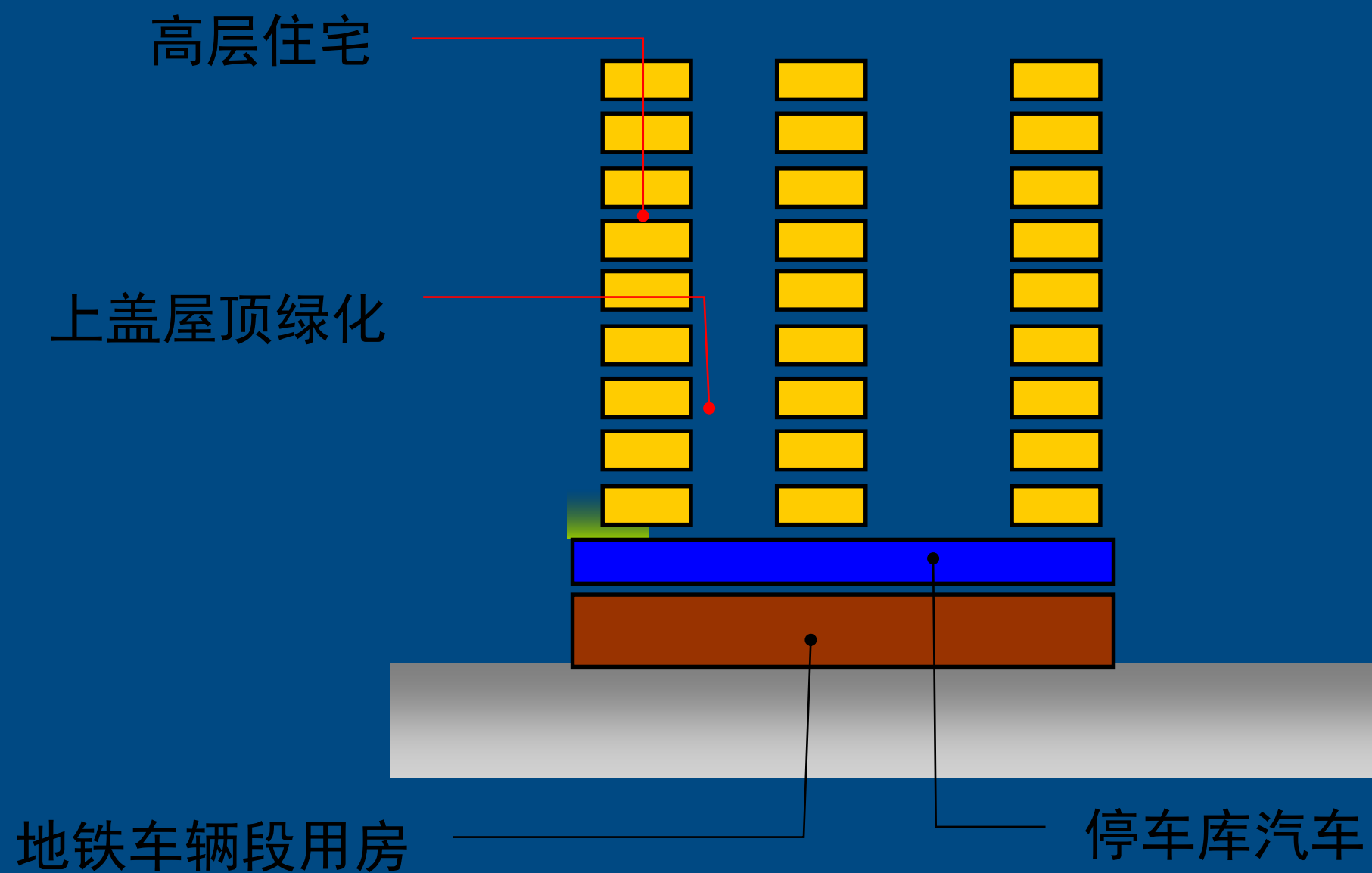
（二）排水设计

1. 排水关键问题

1) A区车辆段上部有两层上盖，第一层盖为小区停车库底板，标高为9.0m，第二层盖上为小区平台，标高为16.0m，上部为18~23层普通住宅及商业建筑，汽车库顶板上部为1.5米的覆土。

2) A区盖下车辆段部分，除个别天井有雨水排放外，基本被上盖遮挡，所以本区域的排水重点是车辆段生产废水及车辆段生产污水；

3) A区盖上物业部分（住宅及商业建筑），可以看作一个高层住宅+单层地下车库来考虑，而其作为上盖物业的盖子，雨水的排放以及上部污水如何过度到盖下，且不能穿过车辆段上部，均需采取上盖边缘下排方式，是需要解决的关键问题；



车辆段物业分区示意图

2. A区车辆段盖下、 B区车辆段白地、C区物业白地排水系统

1) 以车辆段物业为最主要功能，其中生活污水主要为工作人员的办公及其它生活污水等，其中食堂含油污水经小型隔油池预处理）；地面管道接入附近市政污水管道。

2) 联合车库、停车列检库、工程车库等各个工艺单体的列车检修坑水沟底部设排水管路，将生产过程产生的含油等污水通过重力排至室外废水管网；对于不落轮镟修库、联合车库的架修库检修坑底等局部较低的场所设潜污泵将污水提升排至室外废水管网。废水管网汇总后排入基地废水处理站。

3) 生产废水处理

生产废水主要为车辆洗刷及部分检修清洗作业后产生的废水，其主要污染成分为油、清洗剂、悬浮物及少量酸碱等。

车辆段与综合基地设废水处理站一座，主要进行生产废水的处理。生产废水中的含油污水、清洗污水及维修作业产生的其它污水经调节沉淀斜板隔油池一座，其中含浮油吸收机二套、潜水污泥泵二套)、一体化气浮过滤污水处理装置等高效油水分离工艺处理达标后，汇同生活污水一起集中排放至附近市政污水管道。

4) 雨水排水主要是A区车辆段盖下部分天井开洞的少量雨水及B区车辆段白地、C区物业白地建筑和地面雨水，按常规地面管道排入河道、雨水内涵及市政雨水管

3. A区车辆段盖上排水系统

- 1) A区车辆段盖上主要为住宅及少量商业的民用建筑，其室内排水采用传统的排水方式，但其雨水及污水的排放量都是相当大的，并且业主为了避免以后盖上、盖下物业的交叉管理，要求盖上所有管道不能落在盖下车辆段内，需采取上盖边缘下排方式。
- 2) 室内生活污、废水采用合流制，采用排水管及检查井形式敷设在盖上覆土内就近排到盖边，原则上覆土厚度能满足距离盖边最远端污水排出为宜，覆土1.5米，部分管线长的位置局部再降板来满足污水管道的敷设。最终污水分别在盖边通过立管排至盖下污水总管。盖上污水排水下落盖下转换详图2。

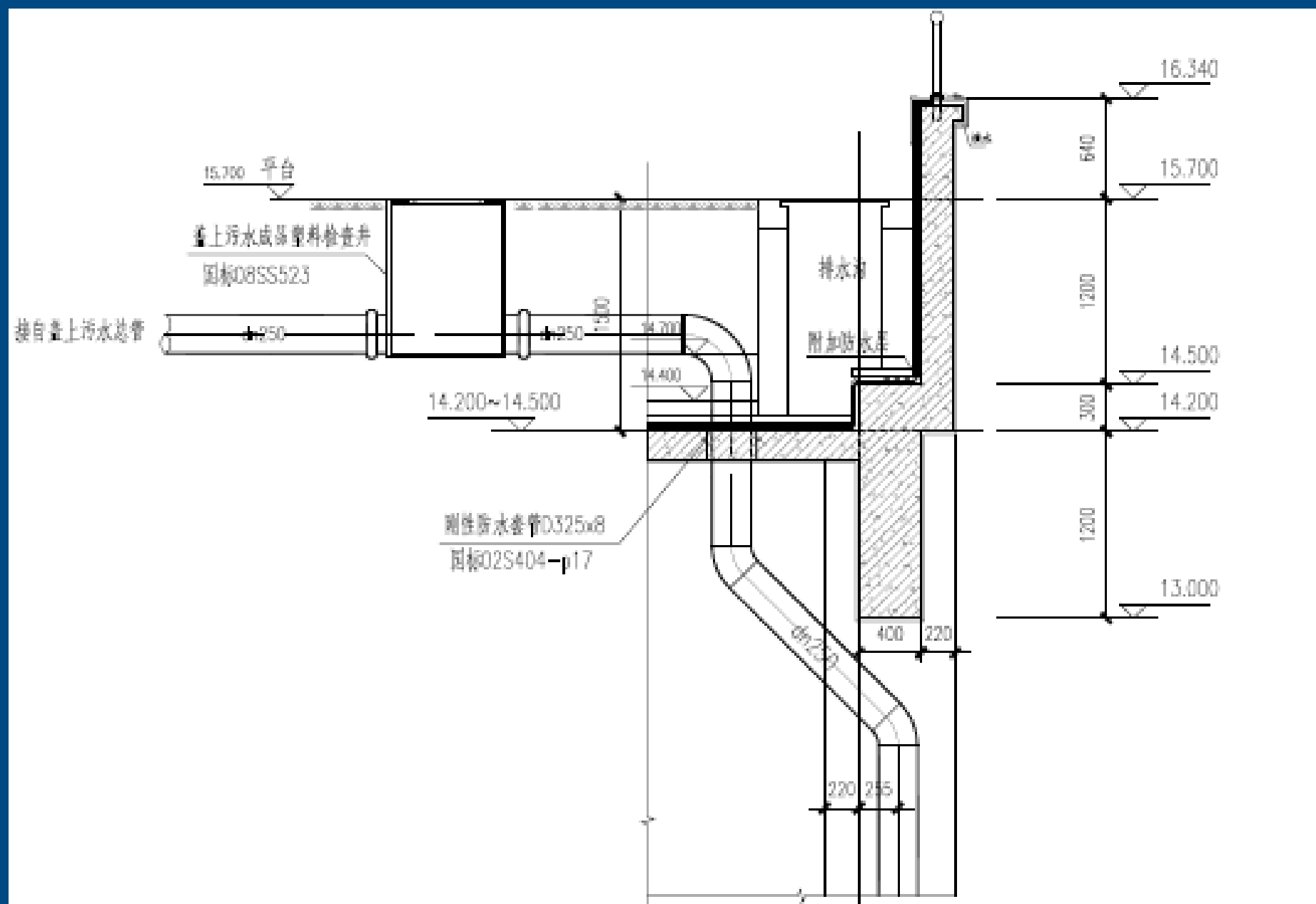


图1 盖设污水排水下落盖下转换详图图示

4) A区车辆段盖上雨水排水系统

- a) 盖上物业的地面同时也是盖下车辆段的屋顶，故盖上室外的雨水应按屋面的重现期来设计，设计重现期 $P=10a$ ，对于这种大屋面的排水我们通常采用虹吸排水，但我们这个类型的上盖开发项目由于盖上盖下不同时开发，如果采用虹吸排水的话，二次开发时对虹吸斗的保护，以及上部开发时的泥浆对管道都会产生很大的隐患，我们最终采用以下传统的雨水排水沟形式能更好的解决各种问题。参考见图示2

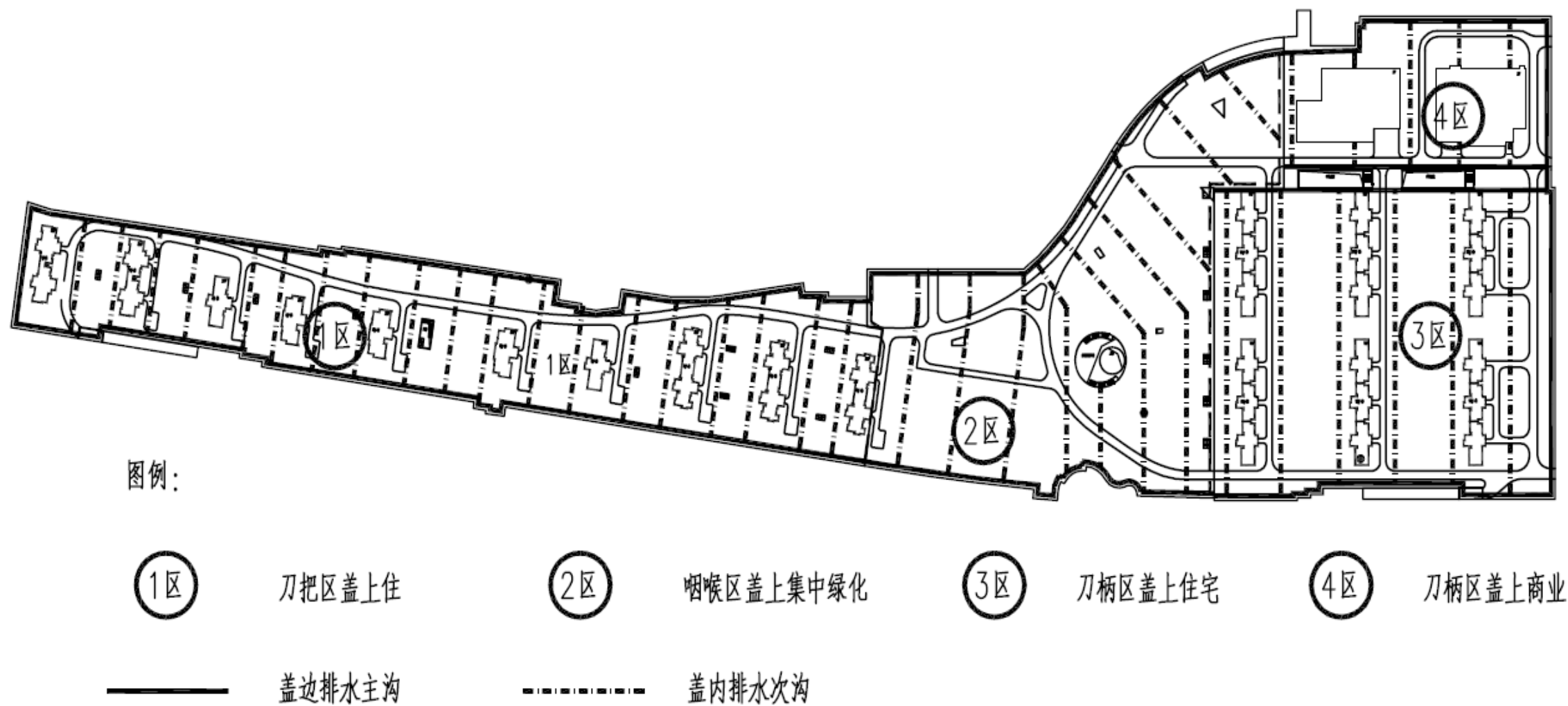


图2 盖上管沟平面示意图

- b) 前期盖上物业未开发时是屋面，开发完成后是地面，这样就要求既要解决上部物业未开发时是屋面的雨水排放，又要解决物业开发完成后地面的雨水排放。未开发时，整个上盖就是下部车辆段的屋面，有300高保护性覆土，设简易砖砌浅次沟排水排入边沟，就近排至盖边排水主沟，并在盖周边设置溢流口，使得排水和溢流排水达到设计重现期 $P=50a$ 的排放要求。见图示2
- c) 后期上部物业开发1.5m覆土后，大平台又为室外地面；加深设置盖内排水次沟，水沟顶部向上延伸至地面标高，用于雨水排水，而其下部则作为上部绿化的渗透水的排水通道，覆土内的渗水由也能渗入次沟排除，见图示3、避免了大量管道的交叉，典型管道布置见图4。上盖边缘下排方式。

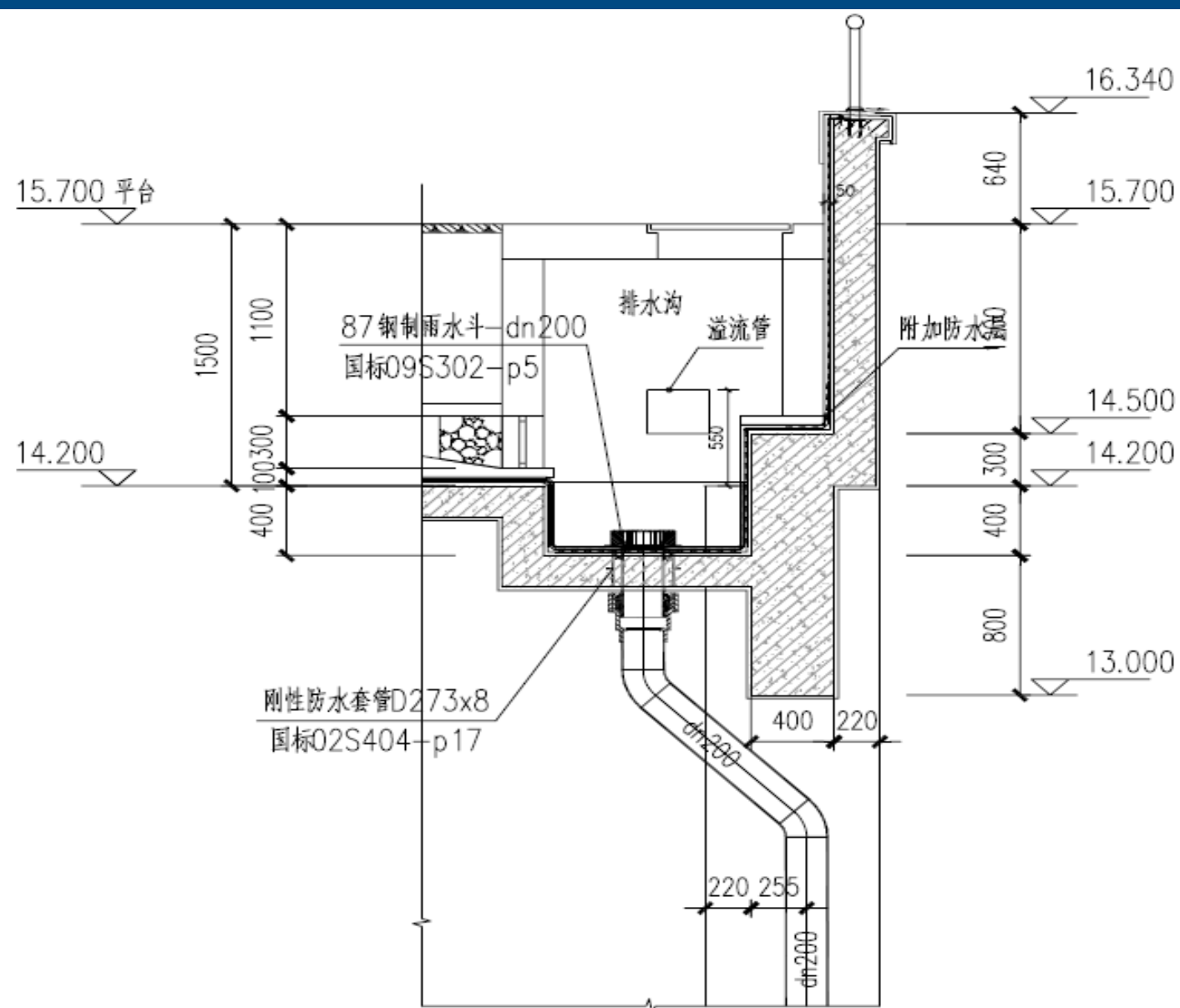


图3 雨水管道盖上过度到盖下典型实施细则图示

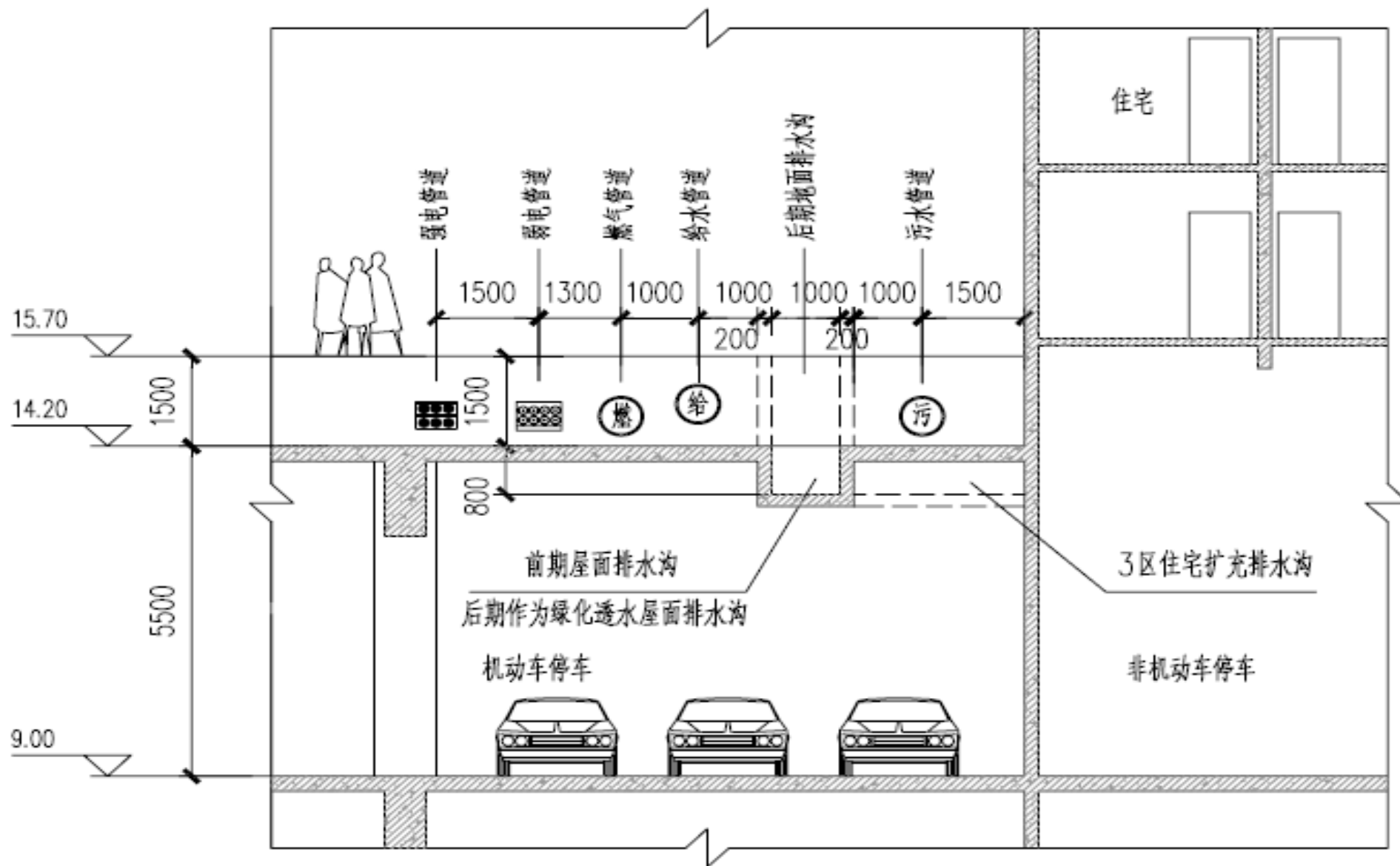


图4 盖上典型管道布置剖面

e) 平台上单体建筑屋面雨水及露天部分庭院的雨水由雨水斗收集后，经雨水立管排至**加深盖内排水次沟**。室外道路边适当位置设置平算雨水口，收集道路雨水及人行道雨水，亦就近排入盖内排水次沟，次沟内雨水排至盖边雨水沟由沟内设置的87型dn200重力雨水斗排至盖下地面室外；

f) **尝试比较另一种方式**：未开发时，整个上盖就是下部车辆段的屋面，有300高保护性覆土，设简易砖砌**浅次沟排水排入边沟**，开发时设置雨水管及排水井传统的方式，设置透水管排除覆土层积水。最终排向**上盖边缘下排至盖下**。

三 结束语

轨道交通车辆段上盖物业开发实现城市空间的有序增长，为城市化、郊区化和机动化的同步进行提供一种可持续的、共融的发展模式。我们要顺应发展的需求，全面整体地思考新的技术问题，在实践中不断摸索，吸取新技术、新方法、新工艺来完善此类建筑的消防及给水排水技术，使消防及给水排水设计遇到的新问题得到全面的解决。

THANKS!



地址：苏州市工业园区星海街9号
邮编：215021
电话：0512-65150100
网址：www.tusdesign.com

股票简称：启迪设计
股票代码：300500