



兰州理工大学

LANZHOU UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

毕业设计(论文)

题目 绵阳市某宾馆建筑给水排水工程设计

学生姓名	<u>李海飞</u>
学号	<u>1606550117</u>
专业班级	<u>16级给排水科学与工程1班</u>
指导教师	<u>王惠敏</u>
学院	<u>土木工程学院</u>
答辩日期	<u>2020年6月16日</u>

摘 要

本设计为绵阳市某宾馆建筑给水排水工程设计。该建筑共二十二层，地下二层为民防工程，地下一层为设备用房，首层为大厅、二、三层均为厨房、包间、四层为多功能厅、五至二十二层为客房。该建筑的高度为 83.7 米，属于一类高层综合楼。本设计的主要内容包括：建筑内部给水系统、建筑内部排水系统、建筑消防系统。给水系统采用分区供水，主楼地下二层至 4 层以及两侧裙楼均采用外网水压直接供水，主楼 5 层至 22 层采用水泵增压供水，给水方式为下行上给式。排水系统采用异层排水，设专用通气立管。对不便伸顶通气的排水立管，采用了自循环通气系统。对于地下二层其标高低于污水出户管，故采用潜污泵提升排水。建筑消防系统包括消火栓系统以及自动喷淋灭火系统。该建筑的防火等级为中危险一级，对消火栓均配置灭火器。自动喷淋灭火系统为湿式，喷头采用扩大覆盖面积喷头。布置形式采用了正方形布置。

关键词：给水系统；排水系统；消防给水系统

Abstract

This design is located in Mianyang city of a hotel building water supply and drainage engineering design. This build has a total of 22 floors, the second underground for civil defense engineering, underground for equipment room. The first floor is the hall, and the second and third floors are the kitchen and private rooms. The fourth is a multifunction hall, and the fifth to 22nd floors are hotels. The total height of the building is 83.7 meters, which belongs to a class of high-rise complex buildings. The main contents of this design include: the water supply system inside the building, the drainage system inside the building, and the fire control system inside the building. The water supply system adopts subdivision water supply, the main building underground two to four floors, as well as both sides of the podium building, the municipal official website water pressure direct water supply, the main pump pressurized water supply. Feed water is fed downward and upward. The drainage system adopts different layer drainage and special ventilation riser. For the drainage riser that is inconvenient to ventilate through the roof, self-circulation ventilation is adopted. For the second floor underground, the elevation is lower than the sewage outlet pipe, so the submersible sewage pump is used to lift. The building fire protection system includes a hydrant system and an automatic sprinkler system. The building has a fire safety rating of medium danger level 1 and fire hydrants are equipped with fire extinguishers. The automatic spray system is wet, and the sprinkler head adopts the extended coverage sprinkler head. The layout is square.

Key words: water supply; drainage system; fire water supply system

目 录

摘 要	I
Abstract	II
第 1 章 概述	1
1.1 设计资料	1
1.2 设计任务	1
1.3 设计要求	1
第 2 章 设计过程说明	2
2.1 给水系统设计	2
2.1.1 建筑给水的基本条件	2
2.1.2 建筑给水系统的要求	2
2.1.3 给水管网的布置	3
2.1.4 给水管道的敷设原则	3
2.1.5 贮水池和水泵房的设计	4
2.2 排水系统设计	5
2.2.1 排水方案的选择	5
2.2.2 排水系统管道敷设	6
2.2.3 污水提升与局部处理设施	6
2.2.4 管材和阀门选用	7
2.3 建筑消防系统	7
2.3.1 室内消火栓给水系统设计	7
2.3.2 自动喷淋灭火系统	8
2.4 建筑热水供应系统	12
2.4.1 热水供应系统的分类及选择	12
2.4.2 热水管道的敷设	13
2.5 雨水排水工程设计	13
2.5.1 雨水排水系统的确定	13
2.5.2 雨水排水系统的组成	14
第 3 章 给水系统设计计算	15
3.1.贮水池设计计算	15
3.2 给水计算公式选择	16
3.3 给水管网计算的步骤	17
3.4 给水管网计算	17

3.4.1 低区市政管网直供管路水力计算	17
3.4.5 高区水泵增压管路水力计算	34
第 4 章 排水系统水力计算	51
4.1 公式选择	51
4.2 排水系统计算	54
4.2.1 低区排水系统计算	54
4.2.2 高区排水系统计算	69
4.2.2 污水提升系统计算	76
4.2.3 化粪池计算	77
第 5 章 消防给水系统计算	79
5.1 消火栓给水系统的计算	79
5.2 自动喷淋灭火系统的计算	82
5.3 消防水池及高位消防水箱计算	90
5.3.1 消防水池的容积计算	90
5.3.2 消防水箱体积确定	90
5.3.3 稳压泵和气压罐计算	90
第 6 章 热水系统计算	92
6.1 热水量计算、耗热量计算	92
6.1.1 耗热量计算	92
6.1.2 设计小时热水量计算	92
6.2 热水配水管网计算	93
第 7 章 雨水排水系统的计算	97
7.1. 雨水量计算公式	97
7.2 主楼屋面雨水排水计算	98
7.3 裙楼雨水排水计算	99
参考文献	101
外文原文	102
外文译文	103
致谢	104
附录	105

第 1 章 概述

1.1 设计资料

该宾馆建筑共计有 22 层，其中负一楼为设备用房、一楼为大厅、二楼和三楼都是厨房和包间。四楼是多功能厅、五楼 22 楼为客房。建筑总的高度为 83.7 米，属于一类高层综合楼。

给水条件：该建筑的给水的水源是城镇给水管网，水源共计分为两路供水：其中的一路供水水源到东面墙的距离是 15 米，该路水源的接管点埋深是 1.5 米，管径大小为 200mm。另一路市政给水管道的的位置是距本建筑南面墙 10 米，接管点的埋深 1.5 米，管径大小为 200mm。城镇给水管道的管材均为铸铁管，城镇给水管管道常年所提供的自用水头为 0.28MPa。该建筑所在的当地最冷月平均水温值为 6℃，城市管网不允许直接抽水。

排水条件：室内粪便污水均需经化粪池处理后可以排入城市污水管网。室外排水管道位于主体建筑西面，管道埋深 2.5m，管径 300mm，管材均为混凝土管。^[15]

1.2 设计任务

- 1、建筑内部给水、热水供应系统设计；
- 2、建筑内部排水系统设计（含污、废水排除、雨水排除）；
- 3、建筑内部消防系统设计（含液体消防，某些建筑有气体消防）；

1.3 设计要求

1、绘制图纸（共 10 张 A1#图纸，其中至少有 2 张手绘制），图纸要求符合制图规范。在图的右下方写上图标，必要时附有一定的图纸说明。

- （1）不同层平面图若干张（根据任务图确定）；
- （2）给水、排水、消防、热水等系统图若干张；
- （3）根据需要画出详图若干张。
- （4）构筑物或主要设备图若干张。

2、按规范撰写毕业设计（论文）简介一份。

3、外文翻译 1 篇，不少于 1-3 万字符，要求翻译准确，文字流畅。

第 2 章 设计过程说明

2.1 给水系统设计

2.1.1 建筑给水的基本条件

本建筑的楼层高度为 22 层，地下为两层。两侧裙楼的高度为 4 层。其中地下二楼为民防工程，该楼层的高度是 3.9 米。地下一层是管道层，楼层高度是 3.0 米。一楼的为大厅，楼层高度为 5.1 米。二楼为厨房和包间，楼层高度为 4.5 米。三楼为厨房和包间，楼层高度为 4.5 米。四楼为多功能厅，楼层高度为 4.8 米。五楼及以上的楼层为客房，高度为 3.6 米。

给水条件：该建筑是以城镇给水管网作为该建筑的水源，城镇给水管网提供了两路供水：其中的一路供水点距离该建筑的东面墙 15m，其接管点的埋深是 1.5m，管径大小为 200mm，另一路市政给水管道位于本建筑南面 10m，接管点埋深为 1.5m，管径大小为 200mm。管道管材均为铸铁管，该城镇给水管道常年所提供的自用水头为 0.28MPa。最冷月平均水温为 6℃，城市管网不允许直接抽水。

2.1.2 建筑给水系统的要求

由《建筑给水排水设计规范》(GB 50015-2019)第 3.4 规定系统选择中的规定可知，建筑物内的给水系统的设计应符合下列的规定：

- 1、应该充分利用城镇给水管网的水压进行直接供水；
- 2、当城镇给水管网的水压和（或）水量不足时，应根据卫生安全、经济节能的原则选用贮水调节和加压供水方式；
- 3、当城镇给水管网的水压不足，采用叠压供水系统时，应经当地供水行政主管部门及供水部门的批准许可。
- 4、给水系统的分区应根据建筑用途、层数、使用要求、材料设备性能、维护管理、节约供水、能耗等因素综合确定。^[8]

本建筑的两侧裙楼的高度为 14.1 米，满足市政供水管网直接供水的条件，所以在本建筑的给水系统设计中，对该建筑的两侧裙楼以及主楼的四楼和以下楼层采用城镇给水管网的水压进行直接供水。对该建筑主楼的五楼及以上楼层，由于城镇给水管网的水压无法满足其对供水压力的要求，故采用贮水池调节和水泵增压供水的方式。

2.1.3 给水管网的布置

2.1.3.1 给水管网的布置方式及优缺点对比

给水管网的布置方式主要有以下三种，这些系统可以分为以下几种：上行下给式给水系统、下行上给式给水系统、环状式给水系统。以上的不同系统其各自的特征和优缺点如下：

1 下行上给式给水系统：这种给水系统的定义是：系统中的水平给水干管一般敷设在整个建筑物的底层（可以采用明装、埋设或沟敷的方式）或者是敷设在建筑的地下室天花板的下方。适用这种系统的建筑类型包括以下几种：居住建筑、公共建筑以及工业建筑，这些建筑在利用市政管网水压直接进行供水的时候一般多采用这种供水方式。

下行上给式的优缺点：系统较为简单，便于维修，该系统的最高层供水的流出水头较低。这种系统的缺点是采用埋地管道时，检修不便。

2、上行下给式给水系统：这种系统的主要特征是水平配水干管一般是敷设在建筑物的顶层天花板下或者敷设在建筑的吊顶内。在某些地区，也有配水干管敷设在建筑屋顶的情况，对于高层建筑也可以将被配水干管敷设于技术夹层内。该系统的适用范围是：有高位水箱的居住、公建、厂房等。

该系统的优缺点：采用该系统的供水方式，在供水系统的最高层其配水点流出水头一般都较高，而且最大的缺陷配水干管可能会漏水，结露产生破坏。影响到建筑的使用和美观。这种供水方式要求市政管网的水压比较高一点，但是管材损耗也会多一些。

本建筑两侧裙楼高度是四层，而且主楼的四楼及以下为综合用楼，五楼及以上均为宾馆建筑，故在本建筑的给水系统中，低区即 1~4 层供水为市政管网直供水的方式。高区即 5~22 层由城镇市政管网的水进入生活贮水池，然后由变频泵向高区各用水点供水，通过变频泵满足各个用水点对水压的要求。采用水池和变频泵的供水方案，具备以下的优点。供水可

靠方面：生活贮水池能储备一定的水量，具备一定的调控能力，供水可靠性较高，采用变频泵供水能够节省电耗，绿色环保。安全方面：通过采用生活贮水池和变频泵的方式。

2.1.4 给水管道的敷设原则

由《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2019）第 3.6 条规定，给水管道的敷设原则如下：

1、室内生活给水管道可布置成枝状管网。

- 2、不得在配电柜、生产设备上方通过。
- 3、不得妨碍生产操作、交通运输和建筑物的使用。
- 4、不得穿越变配电房、电梯机房、通信机房、大中型计算机房、计算机网络中心、音像库房等遇水会损坏设备或引起事故的房间。

根据以上规范要求，并结合本建筑的实际情况，在给水系统设计中。给水入户管分别从东面和南面两侧入户。东侧入户管进入管道层，并沿管道层梁底连接给水立管 1，该立管给左侧裙楼的所有用水点供水。南面入户管进入管道层，并沿着管道层梁底敷设。对外网直供区域的立管。直接连接着立管。同时该给水干管接入贮水池，并通过水泵加压向高压供水。

2.1.5 贮水池和水泵房的设计

2.1.5.1 贮水池的设计

由《建筑给水排水设计规范》(GB 50015-2019)^[8]第 3.8 条规定，生活用水水池应该符合以下规定：

- 1、建筑物内的水池应该设置在专用的房间内，房间应无污染、不冻结、通风良好并且维护方便；室内设置的水池及管道应采取防冻隔热措施。
- 2、建筑物内的水池不应该毗邻配变电所或在其上方，不应毗邻居住用房或在其下方。
- 3、当水池的有效容积大于 50m^3 时，宜分成容积基本相等、能独立运行的两格；
- 4、水池外壁与建筑本体结构墙面或其他池壁之间的净距，应满足施工或装配要求，无管道侧面净距不小于 0.7m 。^[8]

根据该规范的要求，本建筑的给水系统的设计中，生活贮水池设置在左侧裙楼的地下二层。

2.1.5.2 增压设备、水泵房设计

由《建筑给水排水设计规范》(GB 50015-2019)第 3.9 条规定，生活给水系统的加压水泵的选择应符合以下规定：

- 1、水泵效率应符合现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB 19762 的规定；
- 2、水泵 $Q\sim H$ 曲线应是随流量增大，扬程逐渐下降的曲线；
- 3、应根据管网水力计算进行选泵，水泵应在其高效区内运行；
- 4、水泵噪声和振动应符合国家现行的有关标准的规定。^[8]

2.2 排水系统设计

2.2.1 排水方案的选择

2.2.1.1 单立管排水系统

在建筑的排水系统中只设置了一根排水立管的排水系统被定义为单立管排水系统。该排水系统不需要设置单独的通气立管。这种排水系统的工作原理是：利用排水立管自身以及它所连接的排水横支管和排水系统附件之间来进行气体交换，上述排水系统通气方式被定义为内通气。单立管排水系统有不同的类型，其不同类型的分类标准是：建筑物的层数和立管所连接的卫生器具的数目。

（1）没有通气管的单立管排水系统。该系统的定义是：排水立管的顶部不需要伸出到屋顶，也就是立管的顶部不需要与大气相互连通。适用范围：该系统适用于建筑楼层数较低，排水立管较短，立管连接的卫生器具数量较少，立管排水量小，立管顶部不方便伸出屋面的排水情况。

（2）设通气的普通单立管排水系统。该系统的定义是：排水立管需要向上延伸，穿出建筑屋顶后与大气相互连通。适用范围：这种系统适用于一般的多层建筑。

（3）特殊管材单立管排水系统。该系统的定义是：该系统的排水立管采用内壁带有螺旋导流槽的塑料管，配套使用芯三通。适用范围：这种排水系统适用于各类多层、高层建筑。

2.2.1.2 双立管排水系统

双立管排水系统也被称为是两管制，该系统的定义是：该系统由一根排水立管和一根通气立管组成。该系统的工作原理是通过排水立管和另一根通气立管之间进行气体的交换，所以被称为是外通气。该系统中的通立管不排水，所以该系统的排气方式又被定义为干式通气。这种系统适用于污废水合流的建筑。

该建筑主体为宾馆建筑，该建筑的高度为 83.7 米，属于一类高层综合楼。卫生器具较多，排水立管容易发生堵塞。建筑标准要求 10 层及 10 层以上的高层建筑的生活污水立管宜设置专门的通气管道系统。本建筑的排水系统采用双立管排水系统，即设置单独的排水立管。

2.2.2 排水系统管道敷设

2.2.2.1 异层排水

异层排水的定义：所谓的异层排水指的是室内的卫生器具的排水支管在穿过本层楼板后接下层的排水横管，再接入到排水立管的系统。该方式的优点是系统的排水通畅，管道的安装较方便，管路的维护和检修较为简单。该方式的缺点是：管道会对下层造成不利影响、影响到建筑美观。同时对于住宅，该方式存在产权不明晰的情况。

2.2.2.2 同层排水

同层排水的定义：所谓同层排水方式指的是卫生器具不穿过楼板，排水横管和排水立管在本层内相互连接。这种方式的优点是：产权明晰，不影响下一层。缺点是排水不畅通，堵塞后难以清理。

考虑到本建筑为宾馆建筑，卫生器具较多，故采用异层排水的方式。

2.2.2.3 管道布置与敷设的原则

由《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2019）第 4.4.1 条规定，室内排水管道的布置应符合下列规定。

- （1）自卫生器具排至室外检查井的距离应最短，管道转弯应最少；
- （2）排水立管应该靠近排水量最大或水质最差的排水点；
- （3）排水立管不得敷设在食品和贵重商品仓库、通风小室、电气机房和电梯机房内。^[8]

2.2.3 污水提升与局部处理设施

2.2.3.1 污水提升系统设计

由《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2019）第 4.8.1 条规定：建筑物室内地面低于室外地面时，应设置污水集水池、污水泵或成品污水提升装置。^[8]本建筑地下二层为人防建筑，地面标高为-6.900 米，低于室外地面。故需要设置积水坑和污水泵。

2.2.3.2 隔油池与化粪池的设计

由《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2019）第 4.9.1 条规定：职工食堂或

和营业餐厅的含油脂污水，应经除油装置后方许排入室外污水管道。隔油池应优先选用成品隔油装置，并符合以下规定：

- (1) 成品隔油装置应符合现行行业标准《餐饮废水隔油器》的规定；
- (2) 按照排水设计秒流量选用隔油装置处理水量；
- (3) 隔油器的通气立管单独接到室外；
- (4) 隔油气在设备间时，设备间应有通风排气装置。^[8]

化粪池：化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵原理，去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施，用来处理生后污水。

2.2.4 管材和阀门选用

2.2.4.1 排水管材选择

由《建筑给水排水设计规范》(GB 50015-2019)第 4.6.1 条规定：室内生活排水管应采用建筑排水塑料管材、柔性接口机制排水铸铁管及相应管件。通气管材应该与排气管材一致。^[8]本建筑属于一类高层，污水量大，故排水管与通气管均选用铸铁管。

2.2.4.2 检查口与清扫口

排水横支管应设置清扫口，排水横干管需要设置检查口。其安装要求符合《建筑给水排水设计规范》(GB 50015-2019)第 4.6.2 条和第 4.6.3 条规定。

2.3 建筑消防系统

2.3.1 室内消火栓给水系统设计

2.3.1.1 消火栓灭火系统基本资料

该建筑高度为 83.7 米，长度为 94.2 米，宽度为 34 米，属于一类高层建筑。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.5.2 条，室内消火栓设计流量为 40L/S，每根竖管的的最小流量为 15L/S，同时使用的消防水枪数为 8 根，根据第 7.4.6 条，消火栓间距应保证同层任何一个部位有两个消火栓的水枪的充实水柱同时到达。^[12]

2.3.1.2 消火栓灭火系统的选择

该建筑的室内消火栓系统的设计采用不分区的方式，消火栓系统采用水箱和水泵联合供水的临时高压给水系统。该系统的每个消火栓处均设直接启动消防水泵按钮。高位水箱需贮存 10min 消防用水，消防泵及管道单独设置。每个消火栓口径为 65mm 单栓口，水枪喷嘴口径 19mm，充实水柱为 12mH₂O,采用麻质水带直径 65mm，长度 20m。消防水泵从消防水池吸水，据《消防及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 第 3.6.2 条，火灾延续时间以 3h 计。^[12]

2.3.1.3 管道布置

消防给水管道采用钢管，据《消防及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 第 8.1.5 条，室内消火栓管网布置应符合以下规定：

1、室内消火栓应该布置成环状管网，当室外消火栓的设计流量不大于 20L/S，室内消火栓不超过 10 个时，可以布置为枝状管网。

2、室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经过计算确定；室内消火栓的竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定，但不应小于 DN100。^[12]

本设计中消火栓管网布置为环状管网，消火栓的布置应当保证每个地方都有两股水柱同时到达，同时其间距不应小于 30m,裙楼的消火栓的布置间距不应该小于 50m。室内消火栓设置在容易被发现、方便被取用的场所，消防电梯的前室内应当单独设置消火栓。

2.3.2 自动喷淋灭火系统

2.3.2.1 火灾危险等级的确定

设置场所的火灾危险等级的确定应当根据建筑的用途、容纳的物品的火灾负荷以及建筑室内的空间条件等因素。本建筑属于高层民用建筑，根据《自动喷淋灭火系统设计规范》GB 50084-2017 附录 A 设置场所火灾危险等级分类，本建筑的火灾危险等级为中危险 1 级。

2.3.2.2 自动喷水灭火系统的分类与选择

自动喷淋灭火系统的选型应该根据设置场所的建筑特征，建筑火灾特点以及建筑的环境条件来决定选择闭式系统还是开式系统，露天的场所不宜采用闭式系统。自动喷淋灭火系统的类及适用条件如下：

1、湿式系统自动喷水灭火系统：

应用范围：该系统的适用范围是适应于建筑内环境的温度不低于 4℃ 同时温度也不高于 70℃ 的场所。

特点：闭式，管网充水，当着火点温度达到了开喷头启的温度时，喷头就自动出水。

优点：灭火相对与其它系统较为及时，喷头扑救活着的效率相对较高。

缺点：由于这种系统的管道里面会充有有压水，当管道渗漏时会对建筑装饰造成一定的损坏，会影响建筑的美观和正常使用。

2、干式自动喷水灭火系统：

应用范围：该系统的适用范围是适用于环境的温度小于 4℃ 或者温度大于 70℃ 的场所。

特点：该系统为闭式系统，系统的管道里面充有有压力的气体，温度达到喷头开启温度时，喷头排气，管道充水灭火。

优点：这种系统的管路里面在非火灾发生时段是不充水的，不存在管道漏渗透对建筑物造成损伤的潜在危险。。

缺点：该系统在火灾发生时先排气，然后管道才会充水，这个过程需要一定的反应时间，造成喷头出水灭火的效率不及湿式系统高。

3、预作用系统自动喷水灭火系统

应用范围：该系统适用于非火灾发生时段管网内不允许有水渍损害的重要建筑物或者对于干式系统使用的场所也可以适用这种系统。

特点：该系统是闭式系统，系统的管路里面充有有压的气体，当发生火灾时，在火灾探测器报警之后，系统的控制阀门会紧接着排气、充水，由于干式系统变为湿式系统。该系统只有在火灾着火点的温度达到开启闭式喷头时，才会开始喷水灭火。

优点：该系统同时具备具备干式和湿式喷水灭火系统特点。

本建筑主体为宾馆建筑，符合湿系统的适用条件，故在本设计中，自动喷淋灭火系统选用湿式系统。阀组、水流报警装置等组件和末端试水装置，以及管道、供水设施等组成。

2.3.2.3 喷头的选择

本建筑为宾馆建筑，自动喷水灭火系统选用开式下垂型喷头，这种类型喷头的特点为：喷头口用由热敏元件组成，当达到一定的温度时能够自动开启，如玻璃球爆炸、易熔合金脱离。

2.3.2.4 喷头的布置

根据《自动喷淋灭火系统设计规范》GB 50084-2017 第 5.0.1 条规定：民用建筑和厂房采用湿式系统时的设计参数不应低于下表的值：

表 2.1 民用建筑和厂房采用湿式系统的设计基本参数

火灾危险等级	最大净空高度 h (m)	喷水强度 (L/min × m ²)	作用面积 (m ²)
轻危险级		4	
中危险级	I 级 h ≤ 8	6	160
	II 级	8	
严重危险级	I 级	12	260
	II 级	16	

注：系统最不利点处洒水喷头的工作压力不应该低于 0.05MPa

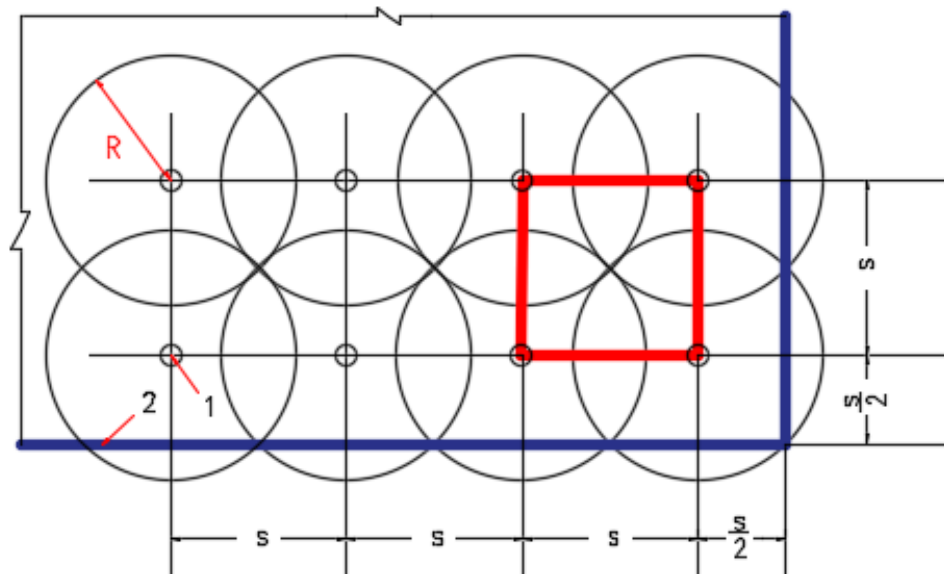
本建筑的火灾危险等级为中危险 I 级，且该建筑的净空高度小于 8m，则喷水强度取 6 L/min×m²，作用面积为 160 m²。

根据《自动喷淋灭火系统设计规范》GB 50084-2017 第 7.1.4 条规定：直立型、下垂型扩大覆盖面积洒水喷头应该采用正方形布置，其布置间距不应大于下表的规定，并不应该小于 2.4 米。

表 2.2 直立型、下垂型扩大覆盖面积洒水喷头的布置间距

火灾危险等级	正方形布置的 边长 (m)	一只喷头的最 大保护面积 (m ²)	喷头与端墙的距离 (m) 最大 最小
轻危险级	5.4	29.0	2.7
中危险 I 级	4.8	23.0	2.4 0.1
中危险 II 级	4.2	17.5	2.1
严重危险级	3.6	13.0	1.8

本建筑防火危险等级为中危险 I 级，喷头采用正方形布置，其布置形式如下图：



1: 喷头 2: 墙壁

图 2.1 喷头布置示意图

喷头间距计算:

$$S=2R\cos 45^{\circ}$$

式中 S: 喷头之间的间距, m。

R: 喷头计算喷水半径, m。

2.3.2.5 报警阀组

报警阀组的组成有: 报警阀、控制阀、放水阀、水力警铃、压力开关、压力表、延迟器。报警阀组的控制喷头个数需要满足以下规定:

- 1、湿式系统、预作用系统不宜超过 800 只; 干式系统不超过 500 只;
- 2、当配水支管同时安装保护吊顶下方和上方空间的喷头时, 只需要将数量较多的一侧的喷头计入报警阀组控制的喷头个数。
- 3、每个报警阀组所控制的最高与最低位置喷头, 其高程差不宜大于 50m。

2.3.2.6 末端试水装置

根据《自动喷淋灭火系统设计规范》GB 50084-2017 第 6.5 条规定: 每个报警阀组控制的最不利点洒水喷头处应设末端试水装置。其他防火分区、楼层应该设直径 25mm 的试水阀。末端试水装置的出水应采用孔口出流的方式排入排水管道, 排水立管宜设伸顶通气, 且管径不小于 75mm。^[13]

2.3.2.7 管道设计

本设计中，自动喷水灭火系统管道管材选用钢管。轻、中危险级场所中配水支管、配水管的控制的喷头个数

表 2.3 配水支管、配水管道控制的喷头个数

公称直径（mm）	控制的喷头数（个）	
	轻危险级	中危险级
25	1	1
32	3	3
40	5	4
50	10	8
65	18	12
80	48	32
100	-	64

2.3.2 其他灭火系统

2.4 建筑热水供应系统

2.4.1 热水供应系统的分类及选择

1、局部热水供应系统

定义：通过使用某种小型加热器在使用水的场所就近加热，供给局部范围内的某一个或者是某几个用水点使用的热水系统即被称为局部的热水供应系统。例如：浴室通过采用太阳能热水器、电热水器或者小型的燃气热水器来提供热水的系统。

优点：①该热水供应系统的管道一般较短，管道中的热量损失较小；②该系统和设备都相对较简单，系统的整体造价较低；

缺点：①这种系统采用的是小型的加热器，其加热的效率比较低，热水的制作成本较高；②这种系统的使用够舒适。

适用的范围：局部热水供应系统适用于相对位置分部较散但同时用水点又较多的建筑。

2、集中热水供应系统

定义：通过在加热间、锅炉房等场所将水集中加热之后，再通过热水管网将热水输送到整栋建筑或者几栋建筑的热水供给系统被称为是集中热水供应系统。

优点：①加热装置和其他的设备都被集中起来设置，便于这些设备平时的维

护以及管理；②这种系统对热水的加热效率较高，制作热水的成本较低；③不需要在每一个热水的使用点都设置热水加热设备，所以热水设备占用的建筑空间较少。

缺点：①该系统的设备较为复杂，修建的费用较高。②该系统的管网较长，热损失较大，建成之后，改建扩建较为困难。

适用场所：该系统适用于各用水点较为集中，热水用量较大的居住建筑，例如：旅馆、公共浴室等。

3、区域热水供应系统

定义：通过在热电厂等场所将水集中加热以后输送到整个建筑群、居民区的热水系统被称为是区域热水供应系统。

优点：该系统便于统一维护管理、成本低、占用的面积较少。

缺点：系统复杂、建设的成本较高、改扩建较为困难。

适用场所：该系统适用于建筑的布置较为集中、热水用量较大的城市和工业企业。

本建筑为 22 层宾馆建筑，适合于设置集中热水供应系统，故在本设计设计中，热水供应系统采用集中热水供应系统。采用立管半循环。加热设备放置于地下室，加热器的冷水来自于生活贮水池。热水管网系统采用下行上给式系统。由于本建筑为宾馆建筑，热水使用时间为 24h，即在全天的任何时候，在设计管段里面的温在任何时刻都保持不低于设计温度，故在本设计中，采用立管半循环循环系统。

2.4.2 热水管道的敷设

1、水平安装的热热水管道，需要保持一定的坡度，且热水给水管道抬头走，有利于排气；热水排水管道低头走，有利于在管道维护和检修时排除管道里面的污物。

2、有必要时需要设置伸缩管道。

2.5 雨水排水工程设计

2.5.1 雨水排水系统的确定

按照建筑的内部空间里面是否有雨水管道，可以将雨水排水系统分为雨水内排水系统和雨水外排水系统两类。雨水内排水系统的定义是：雨水管道设置在建筑的内部，在建筑的屋面设置雨水斗（雨水斗就是一种将屋面的雨水导入到雨水

排水系统的局部装置)来排出建筑屋面雨水的系统。如果不是上述的这种系统的雨水排出系统则被称为是雨水的外排水系统。按照雨水排出到室外的途径,又可以将雨水的内排水系统分为架空管雨水排水系统和埋地管排水系统。所谓的架空管雨水排水系统就是将雨水通过建筑室内的架空管道直接排出到室外的排水管渠或着排水渠。在建筑物的室内不设埋地管道的排水系统称为架空管雨水内排水系统。架空管的雨水内排水系统的优点是雨水排水安全,该种系统可以避免室内冒水,保持建筑内部的卫生和安全。但对管材有要求,该种系统采用金属管材较多,容易产生凝结水。与此相对应的埋地雨水排水系统就是在建筑物的室内不设置架空管的内排水系统。根据本建筑的屋面坡度情况,在本设计中,对主楼采用雨水内排水系统,对两侧的裙楼采用雨水外排水系统。

裙楼的雨水排水系统采用普通外排水系统。这种的雨水排水系统,主要是由檐沟和敷设在建筑物的外墙的雨水排水立管所组成。在建筑物的屋面所降落的雨水经过屋面的汇集之后流到檐沟,然后在流入到隔一段距离所设置的立管排出到建筑物室外的地面或者雨水口。最后根据建筑物的降雨量和管道的通水能力来确定一根立管的服务面积,最后再通过建筑物的屋面的形状和总的面积来确定立管之间的间距。

2.5.2 雨水排水系统的组成

该建筑的两侧的裙楼采用普通外排水系统,该系统主要是由檐沟、雨水斗、排水立管组成。该建筑的主楼采用内排水系统。该系统主要是由雨水斗、连接管、悬吊管、立管、排出管、埋地干管以及附属构筑物所组成。

第 3 章 给水系统设计计算

3.1. 贮水池设计计算

高层建筑的生活给水系统应该，应能充分、安全、可靠地保证生活用水。对该建筑，外网无法满足高区的用水要求，且不允许从市政给水管网直接抽水，所以需要设置贮水池。由《建筑给水排水设计规范》(GB 50015-2019) 第 3.8.3 条规定：生活用水低位贮水池的有效容积应按进水量与用水量变化曲线经过计算确定；当资料不足时，宜按建筑物最高日用水量的 20%~25% 来确定。^[8] 对于该建筑，高区由市政管网直接供水，故生活贮水池的容积选取高区最高日用水量的 25%，则生活贮水池的容积为：

$$Q_d = m q_d$$

式中： Q_d ——最高日用水量，L/d；

m ——用水单位数，人或床位数等，工业企业建筑为每班人数；

q_d ——最高日生活用水定额，L/(人·d), L/(床·d) 或 L/(人·班)；

由《建筑给水排水设计规范》(GB 50015-2019) 中表 3.2.2 中规定，取宾馆客房最高日用水定额为： $q_{d1}=300\text{L}/\text{床位}\cdot\text{每日}$ ，总床位数为： $m_1=270$ ；取员工最高日生活用水定额为： $q_{d2}=90\text{L}/\text{每人}\cdot\text{每日}$ ，总人数为 $m_2=18$ 则：

$$\begin{aligned} Q_d &= m q_d = 300 \times 270 + 18 \times 90 \\ &= 82620\text{L}/\text{d} = 82.62\text{m}^3/\text{d} \end{aligned}$$

取时变化系数 $K_h=2.5$ ，则最高日最大时用水量：

$$\begin{aligned} Q_h &= \frac{Q_d}{T} \times K_h \\ &= \frac{82.62}{24} \times 2.5 \\ &= 8.6\text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

则贮水池的体积为：

$$\begin{aligned} V_1 &= 0.25 \times 82.62 \\ &= 20.655\text{ m}^3 \end{aligned}$$

根据图集 12S101 选择生活水池的容积为 24 m^3 ，长宽高分别为 $4\text{m} \times 3\text{m} \times 2\text{m}$

建筑生活给水管网的水力计算的目的是确定该系统中各给水管段的管径及所需的水压。在本设计中，需要通过计算复核两侧裙楼和主楼是否满足城镇供水管网的水压直接供水，同时通过计算水压来确定增压水泵的型号，并确定楼层是否需要安装减压阀等来防止超压问题。

屋顶水箱的容积按最大时用水量的 50%取：

则： $V_2=8.6 \times 0.5=4.3\text{m}^3$

选择 8m^3 的标准水箱，长、宽、高各为 2m。

3.2 给水计算公式选择

由于该建筑的主体为宾馆，根据由《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2019）第 3.7.6 条规定，设计秒流量公式选用下式：

$$q_g=0.2\alpha\sqrt{N_g}$$

式中： q_g ——计算管段的给水设计秒流量(L/S)；

N_g ——计算管段的卫生器具给水当量总数；

α ——根据建筑物用途而定的系数，应按下表选用。^[8]

表 3.1 根据建筑物用途而定的系数值（ α 值）

建筑物名称	α
幼儿园、托儿所、养老院	1.2
门诊部、诊疗所	1.4
办公楼、商场	1.5
图书馆	1.6
书店	1.7
教学楼	1.8
医院、疗养院、休养所	2.0
酒店式公寓	2.2
宿舍（居室内设卫生间）、旅馆、招待所、宾馆	2.5
客运站、航站楼、会展中心、公共厕所	3.0

本建筑为宾馆建筑，所以系数 α 选用的值为 2.5，则设计秒流量公式为 $q_g=0.5\sqrt{N_g}$ ，使用该公式的注意事项如下：

1、当计算值小于该管段上一个最大卫生器具给水额定流量时，应该采用一个最大卫生器具给水额定流量作为设计秒流量。

2、当计算值大于该管段上按卫生器具给水额定流量累加所得流量值时，应按卫生器具给水额定流量累加所得流量值采用。

3、有大便器延时自闭冲洗阀的给水管段，大便器延时自闭冲洗阀的给水当量均以 0.5 计，计算得到的 q_g 值附加 1.2L/s 的流量后为该管段的给水设计秒流量。

[8]

3.3 给水管网计算的步骤

1 给水管网水力计算的第一步是选取系统里面的最不利的给水管路。一般的选取原则是系统里面最高最远的卫生器具所在的管路就是整个系统的最不利管路，当无法直接确定最不利供水管路时，需要同时选取几条疑似最不利管路，并对这些疑似最不利的管路进行水力计算。计算的所得的水压的最大值作为给水系统选择给水泵的基准。

2 给水系统水力计算的第二步是进行计算管路的标号。由第一步确定好最不利计算管路之后，从最不利的卫生器具开始编号，每一处流量变化的地方均需要标号，并标出每一个管段的管长。

3 给水计算的第三步的是进行计算公式的选择，选择的依据是根据建筑的性质选择相适应的公式。

4 从最不利给水点开始逐段计算管路的沿程水头损失，最后确定最不利给水点所需要的水压。如果是市政管网直供的系统，需要对比一下，外网的压力是否满足系统的水压要求。若不满足，则是分区不合理，需要重新进行给水系统的分区。如果是水泵增压供水，则需要根据水头损失进行增压设备的选型。

5 进行非计算管路的管径的确定。

6 进行其他设备的选用。

表 3.1 给水管道水流流速度表

公称直径 (mm)	15~20	25~40	50~70	≥80
水流速度	≤1.0	≤1.2	≤1.5	≤1.8

工程设计中也可以采用下列数值：15~20， $V=0.6\sim1.0\text{m/s}$ ； 25~40， $V=0.8\sim1.2\text{m/s}$ ；

3.4 给水管网计算

3.4.1 低区市政管网直供管路水力计算

3.4.1.1（低区）-JL-1 给水管道计算

（低区）-JL-1 管道如下所

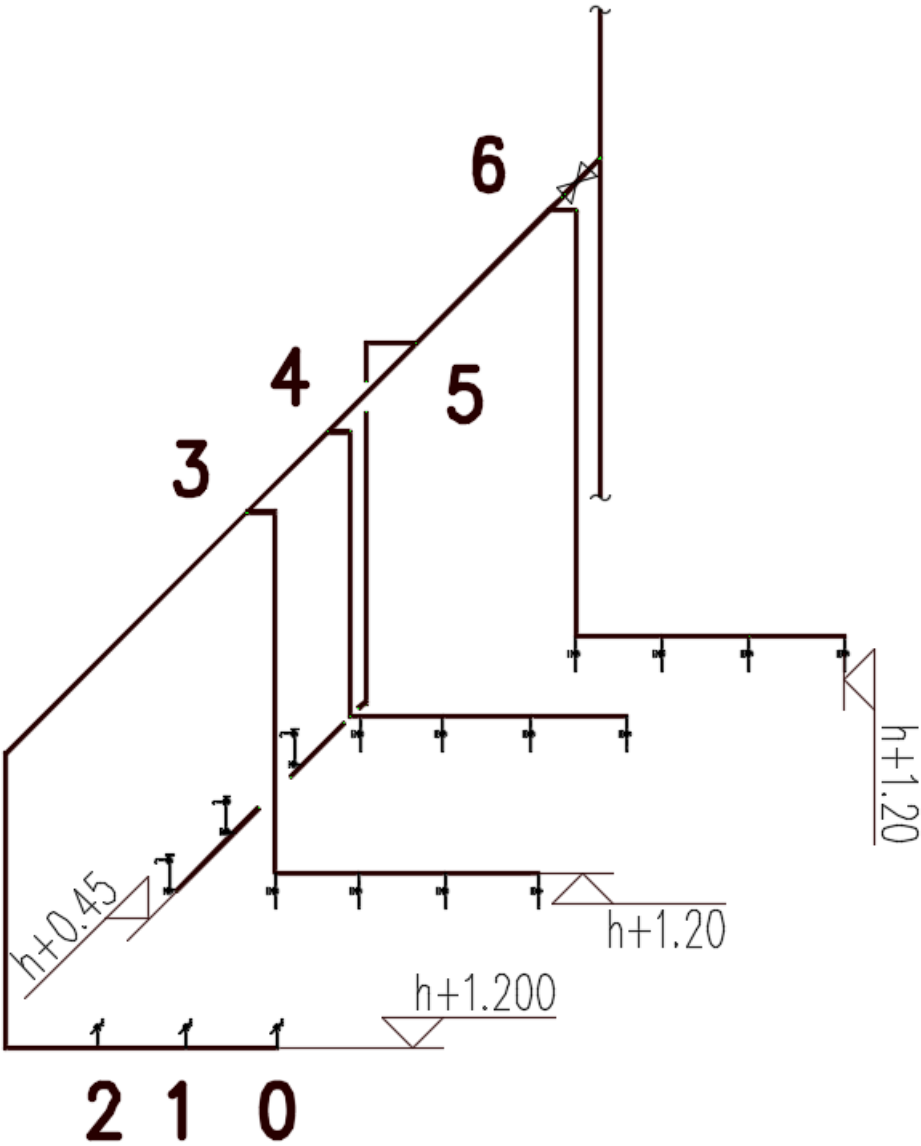


图 3.1 （低区）-JL-1 立管计算图 1


$$\sum h_i = 30\% \sum h_i = 0.3 \times 14.544 = 4.363 (\text{kPa})$$
$$H_2 = \sum (h_i + h_j) = 14.544 + 4.363 = 18.907 \text{ (kJ/kg)}$$

$40 \text{ m}^3/\text{h} > q_{9\sim 10}$,最大流量为: $80 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

$$K_b = Q_{\max}^2 \div 10 = 80 \times 80 \div 10 = 640$$

$H_d=0.357\text{KPa}<12.8\text{KPa}$, 满足要求.

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4$$

$$=233.904 \text{ (KPa)} < 280 \text{ (KPa)}$$

19

式中：H：建筑给水系统所需的水压，KPa；

H_1 ：引入管起点至最不利配水点位置高度所需要的静水压，KPa；

H_2 ：引入管起点至最不利配水点的给水管路即计算管路的沿程与局部水头损失之和；

H_3 ：水流通过水表时的水头损失，KPa；

H_4 ：最不利配水点所需的流出水头，KPa；

表 3.3 （低区）-JL-1 立管水力计算表

计 算 管 段 编 号	卫生器具名 称、当量、数			当量 总数	设计 秒流 量 q_g	管 径 DN	流 速 v	每米 管长 沿程 水头 i	管段 长度 L	管段沿 程水头 损失	管段沿 程水头 损失累 计 $\sum h_y$
	小	大	洗								
	便	便	手	Ng	(L/ S)	(m)	(m /s)	(Kp a/m)	(m)	$h_y=iL$ (Kpa)	$\sum h_y$ (Kpa)
	0.5	0.5	0.5								
0~1	1	0	0	0.5	0.10	15	0.58	1.00	0.90	0.900	0.900
1~2	2	0	0	1.0	0.20	20	0.62	0.71	0.90	0.639	1.539
2~3	3	0	0	1.5	0.30	20	0.93	0.15	7.02	1.053	2.592
3~4	3	4	0	3.5	2.14	50	1.04	0.55	1.14	0.627	3.219
4~5	3	8	0	5.5	2.37	50	1.13	0.65	1.22	0.793	4.012
5~6	3	8	3	7.0	2.52	50	1.18	0.07	1.86	0.130	4.142
6~7	3	12	3	9.0	2.70	50	1.27	0.81	5.52	4.471	8.613
7~8	6	24	6	18.0	3.32	70	0.94	0.31	4.50	1.395	10.008
8~9	9	36	9	27.0	3.80	70	1.08	0.43	4.50	1.935	11.943
9~10	12	48	12	36.0	4.20	70	1.19	0.51	5.10	2.601	14.544

3.4.4.2 （低区）-JL-2 给水管道计算

（低区）-JL-2 管道如下所示

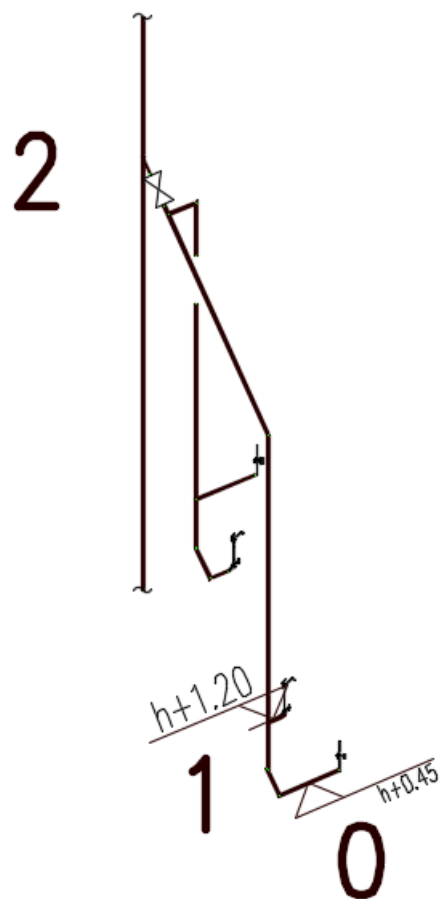


图 3.3 （低区）-JL-2 立管计算图 1

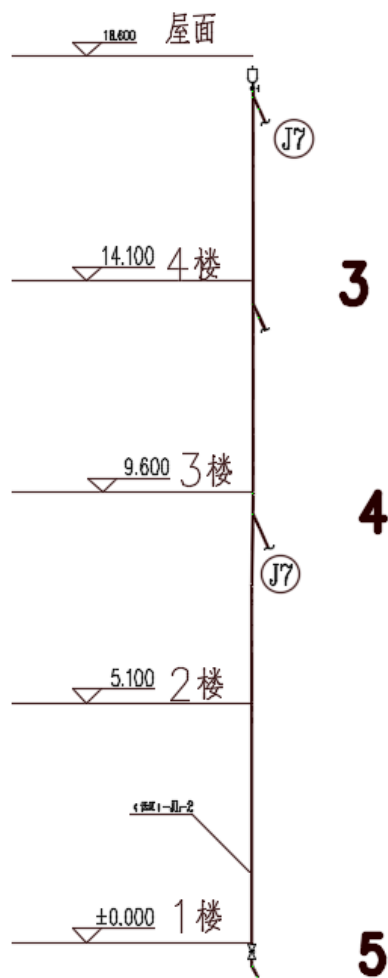


图 3.4 （低区）-JL-2 立管计算图 2

表 3.4 （低区）-JL-2 管段水力计算表

管段编号	卫生器具名称、当量、数量		当量总数 Ng	设计秒流量 qg (L/s)	管径 DN (mm)	流速 v (m/s)	每米管长沿程水头损失 i (Kpa/m)	管段长度 L (m)	管段沿程水头损失	管段沿程水头损失累
	大便器	洗手盆							h _y =iL (Kpa)	计 ∑ h _y (Kpa)
	0.5	0.5								
0~1	1	0	0.5	1.20	40	0.95	0.66	1.08	0.713	0.713
1~2	1	1	1	1.30	40	1.03	0.77	8.42	6.480	7.192
2~3	2	2	2	1.91	50	0.89	0.42	5.20	2.184	9.376
3~4	4	4	4	2.20	50	1.04	0.55	4.50	2.475	11.851
4~5	6	6	6	2.42	50	1.13	0.65	10.30	6.695	18.546

3.4.4.3（低区）-JL-3 给水管道计算

（低区）-JL-3 管道如下所示

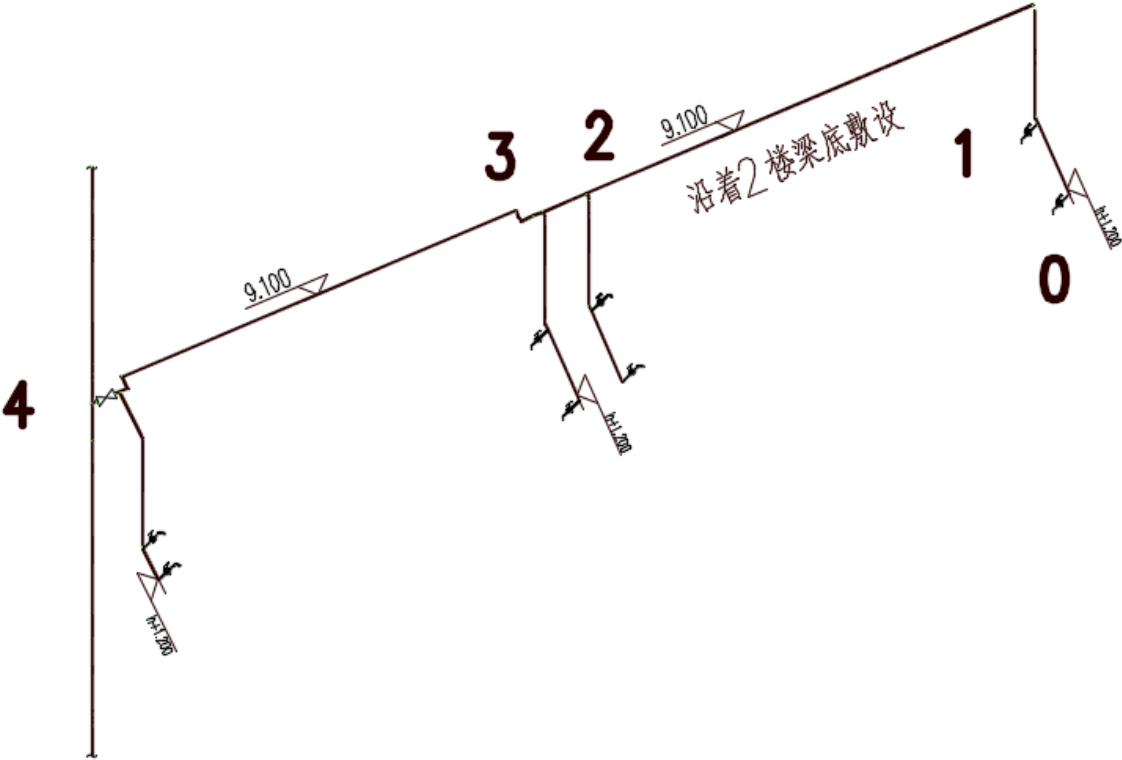


图 3.5 （低区）-JL-3 立管计算图 1

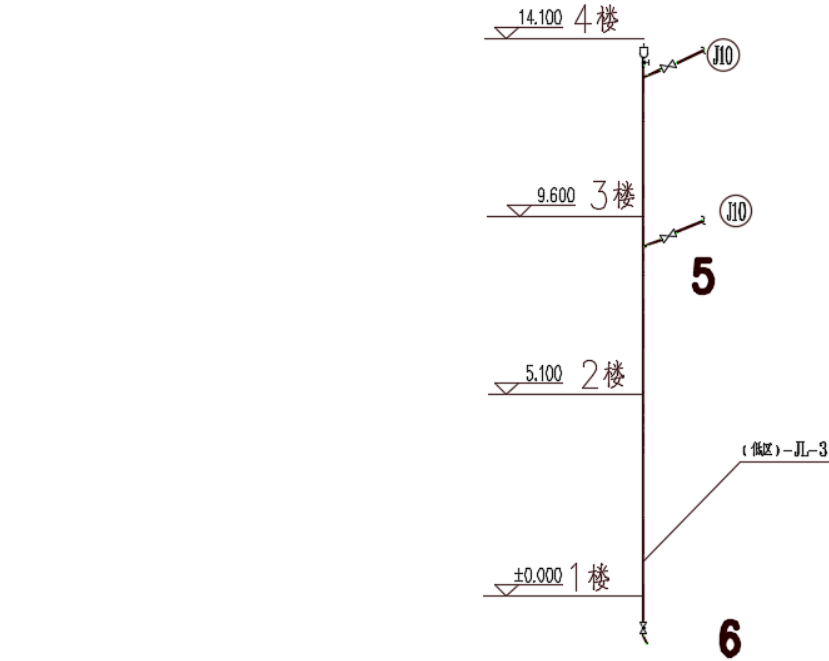


图 3.6 （低区）-JL-3 立管计算图 2

表 3.5 （低区）-JL-3 立管水力计算表

计算管段编号	卫生器具名称、当量、数量			设计秒流量 q_g (L/S)	管径 DN(mm)	流速 v (m/s)	每米管长沿程水头损失 i (Kpa/m)	管段长度 L (m)	管段沿程水头损失 $h_f=iL$ (Kpa)	管段沿程水头损失累计 $\sum h_f$ (Kpa)			
	量	带	当量总数 N_g										
											厨	房	沥水板
	2	2											
0~1	0	1	2	0.40	25	0.75	0.75	1.40	1.050	1.050			
1~2	1	1	4	0.80	32	0.84	0.63	11.80	7.434	8.484			
2~3	2	2	8	1.41	50	0.66	0.24	0.70	0.168	8.652			
3~4	3	3	12	1.73	50	0.82	0.36	6.90	2.484	11.136			
4~5	4	4	16	2.00	50	0.94	0.46	4.70	2.162	13.298			
5~6	8	8	32	2.83	50	1.32	0.87	9.60	8.352	21.650			

3.4.4.4 （低区）-JL-5 给水管道计算

（低区）-JL-5 管道如下所示

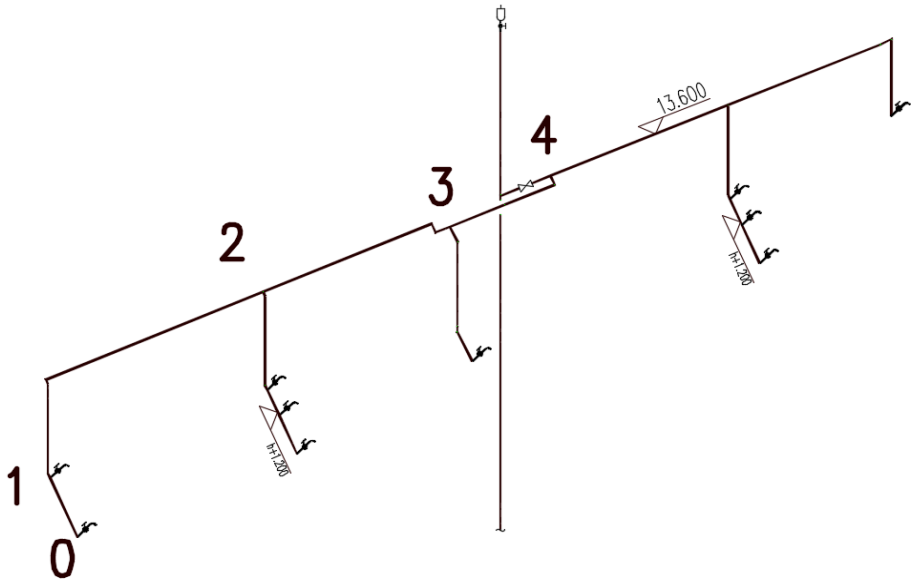


图 3.7 （低区）-JL-5 立管计算图 1

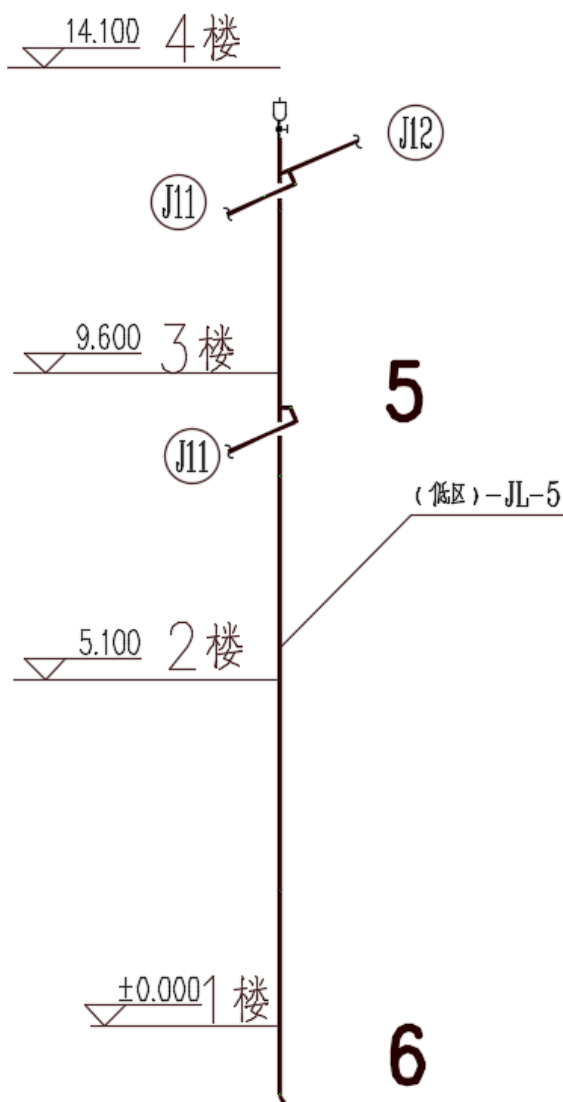


图 3.8 （低区）-JL-5 立管计算图 2

表 3.6 （低区）-JL-5 立管水力计算表

计算管 段编号	卫生器具		设计秒 流量 q_g (L/S)	管径 DN(mm)	流速 v (m /s)	每米		管段沿 程水头 损失 $h_y=iL$ (Kpa)	管段沿程 水头损失 累计 Σ h_y (Kpa)
	名称、 当量、 数量	当 量 总 数 N_g				管长 沿程 水头 损失 i (Kp a/m)	管段 长度 L (m)		
	厨房 洗涤 盆								
	2								
0~1	1	2	0.40	25	0.75	0.75	1.30	0.975	0.975
1~2	2	4	0.80	32	0.84	0.63	6.80	4.284	5.259

2~3	5	10	1.58	50	0.75	0.30	3.50	1.050	6.309
3~4	6	12	1.73	50	0.82	0.36	1.40	0.504	6.813
4~5	10	20	2.24	50	1.04	0.55	4.60	2.530	9.343
5~6	16	32	2.83	50	1.32	0.87	9.60	8.352	17.695

3.4.4.5（低区）-JL-7 给水管道计算

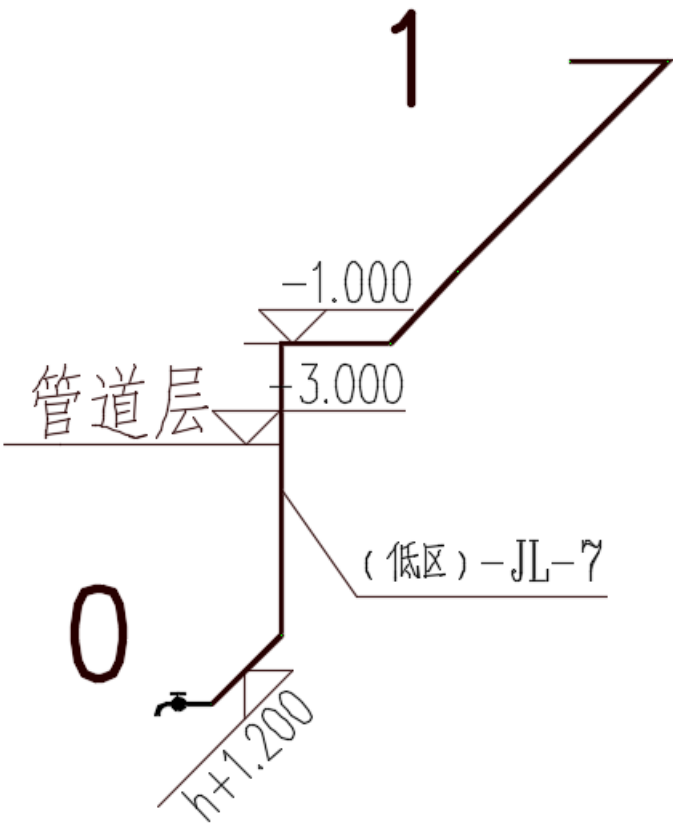


图 3.9（低区）-JL-7 立管计算图 1

表 3.7 （低区）-JL-7 立管计算

计算 管段 编号	卫生 器具 名称、 当量、 数量 洗涤 盆 2	当 量 总 数 Ng	设计 秒流 量 q _g (L/ S)	管 径 DN (m m)	流速 v (m /s)	每米管 长沿程 水头损 失 i (Kpa/ m)	管段 长度 L (m)	管段沿 程水头 损失 h _y =iL (Kpa)	管段沿 程水头 损失累 计 Σ h _y (Kpa)
0~1	2	2	0.40	25	0.75	0.75	4.40	3.300	3.300

3.4.4.6（低区）-JL-10 给水管道计算

（低区）-JL-10 管道如下所示

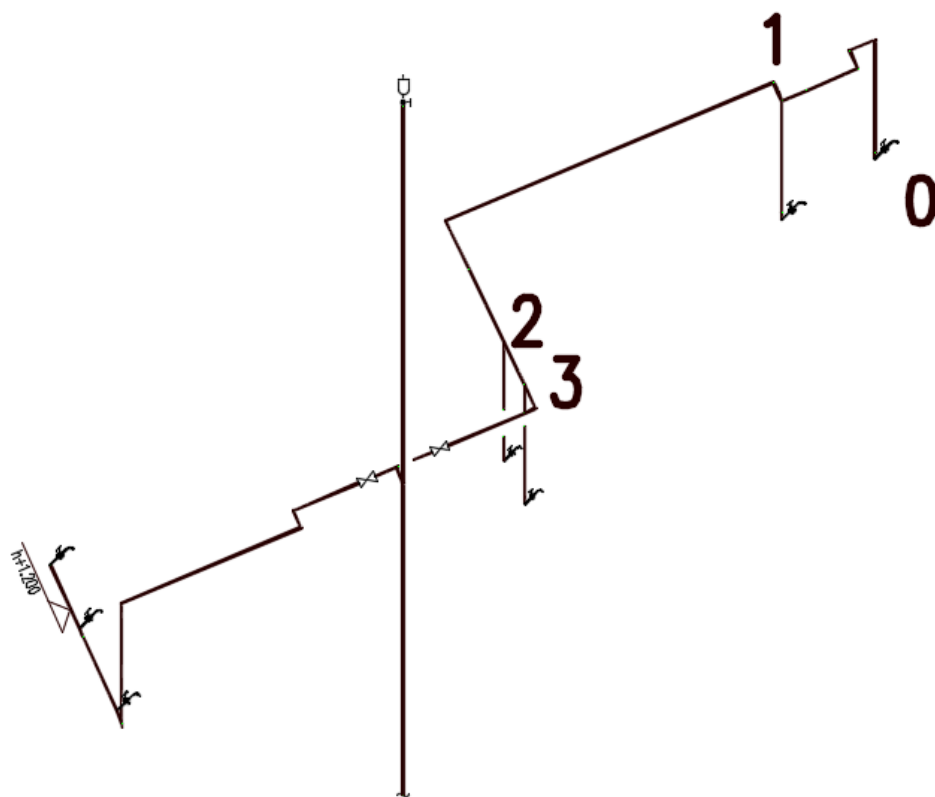


图 3.10（低区）-JL-10 立管计算图 1

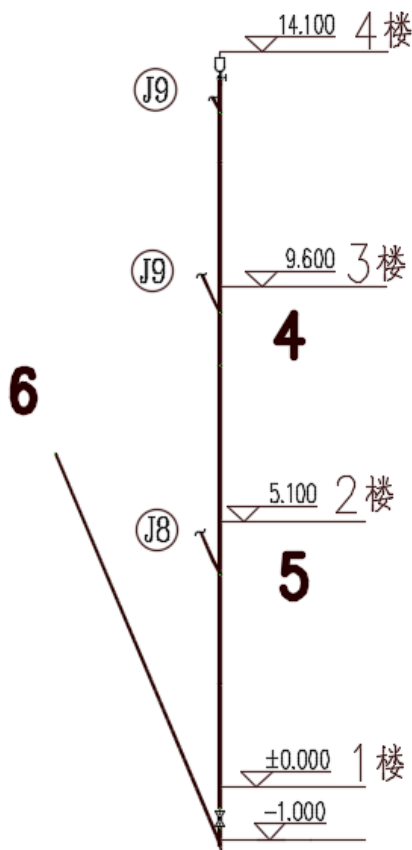


图 3.11（低区）-JL-10 立管计算图 2

表 3.8（低区）-JL-10 管段水力计算表

计算管段编号	卫生器具名称、当量、数量		当量总数 Ng	设计秒流量 q _g (L/S)	管径 DN(mm)	流速 v (m/s)	每米管长沿程水头损失 i (Kpa/m)			
	厨房洗涤盆	带沥水板洗涤盆					管段沿程水头损失 h _f =iL (Kpa)	管段沿程水头损失累 计 ∑h _f (Kpa)	管段长度 L (m)	管段沿程水头损失累 计 ∑h _f (Kpa)
	2	2								
0~1	1	0	2	0.40	25	0.75	0.75	3.300	4.40	3.300
1~2	1	1	4	0.80	32	0.84	0.63	7.636	12.12	10.936
2~3	2	1	6	1.20	40	0.95	0.66	0.875	1.33	11.810
3~4	2	2	8	1.41	40	1.11	0.88	6.886	7.83	18.696
4~5	4	4	16	2.00	50	0.94	0.46	2.070	4.50	20.766
5~6	8	4	24	2.45	50	1.18	0.7	3.920	5.60	24.686

3.4.4.7（低区）-JL-8 立管计算

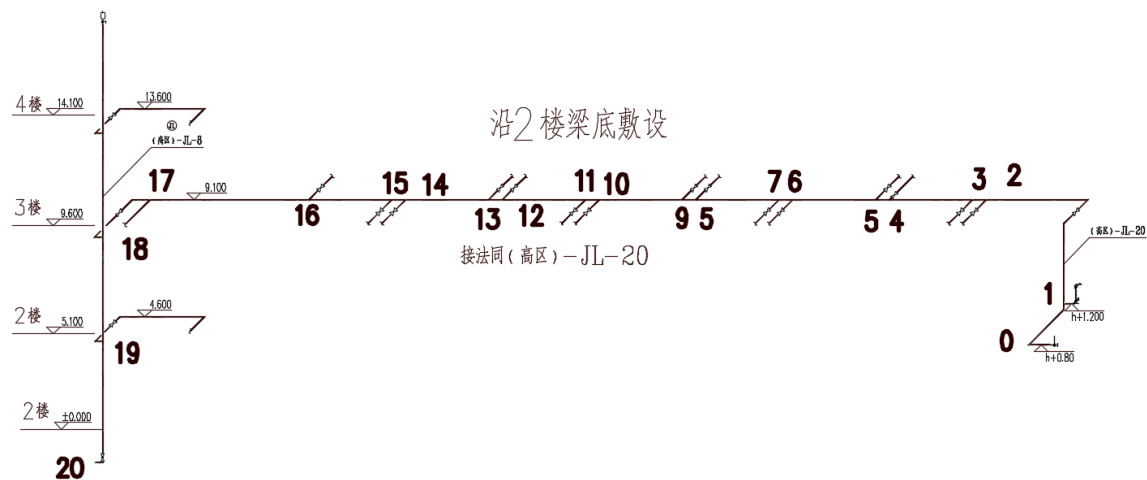
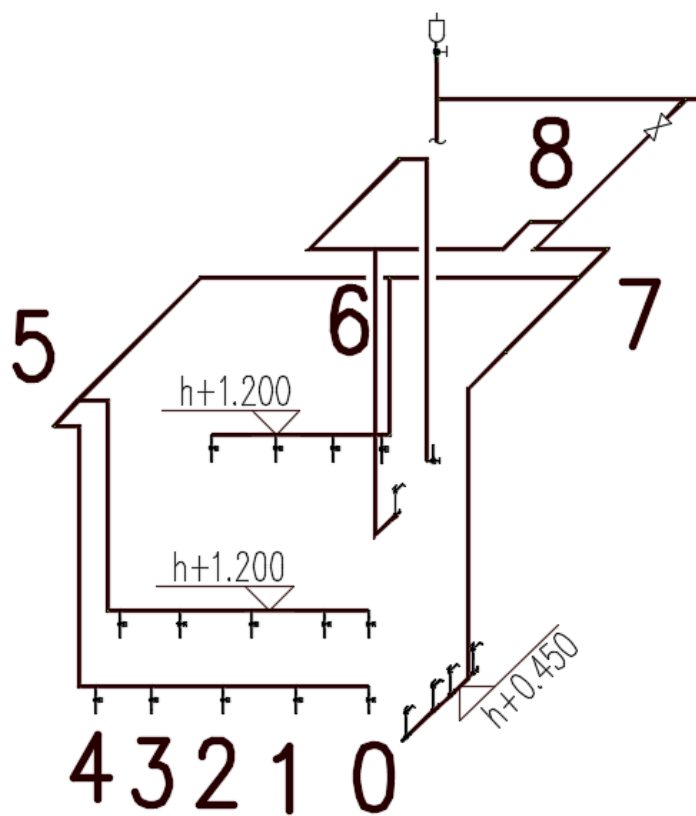


图 3.12（低区）-JL-8 管最不利支路 1

表 3.9（低区）-JL-8 立管最不利支管 1 水力计算表

卫生器具名称、当量、数量						设		每米		管段			
计 算 管 段 编 号	蹲 式 大 便 器	坐 式 大 便 器	洗 手 盆	小 便 器	洗 涤 盆	当 量 总 数 Ng	计 秒 流 量 qg (L/ S)	管 径 DN(mm)	流 速 v (m /s)	管长 沿程 水头 损失 i (K pa/ m)	管 段 沿程 水头 损失 度 L (m)	管 段 水头 损失 hy=iL (Kpa)	管段 沿程 水头 损失 累计 Σ hy (Kpa)
0~1	0	1	0	0	0	0.5	0.10	15	0.58	1.00	2.80	2.800	2.800
1~2	0	1	1	0	0	1	0.20	20	0.62	0.73	8.63	6.300	9.100
2~3	0	2	2	0	0	2	0.40	25	0.75	0.75	0.60	0.450	9.550
3~4	0	3	3	0	0	3	0.60	32	0.63	0.37	3.60	1.332	10.882
4~5	0	4	4	0	0	4	0.80	32	0.84	0.63	0.60	0.378	11.260
5~6	0	5	5	0	0	5	1.00	40	0.84	0.52	3.60	1.872	13.132
6~7	0	6	6	0	0	6	1.20	40	0.95	0.66	0.60	0.396	13.528
7~8	0	7	7	0	0	7	1.32	40	1.03	0.80	3.60	2.880	16.408
8~9	0	8	8	0	0	8	1.41	50	0.66	0.24	0.60	0.144	16.552
9~10	0	9	9	0	0	9	1.50	50	0.71	0.27	3.60	0.972	17.524
10~11	0	10	10	0	0	10	1.58	50	0.75	0.30	0.60	0.180	17.704
11~12	0	11	11	0	0	11	1.66	50	0.78	0.32	3.60	1.152	18.856

12~13	0	12	12	0	0	12	1.73	50	0.80	0.34	0.60	0.204	19.060
13~14	0	13	13	0	0	13	1.80	50	0.85	0.38	3.60	1.368	20.428
14~15	0	14	14	0	0	14	1.87	50	0.87	0.40	0.60	0.240	20.668
15~16	0	15	15	0	0	15	1.94	50	0.92	0.44	3.60	1.584	22.252
16~17	0	16	16	0	0	16	2.00	50	0.94	0.46	6.90	3.174	25.426
17~18	0	17	17	0	0	17	2.06	50	0.99	0.50	3.11	1.555	26.981
18~19	20	19	27	8	0	37	4.24	80	0.85	0.22	4.50	0.990	27.971
19~20	30	20	32	12	0	47	4.63	80	0.93	0.26	5.10	1.326	29.297



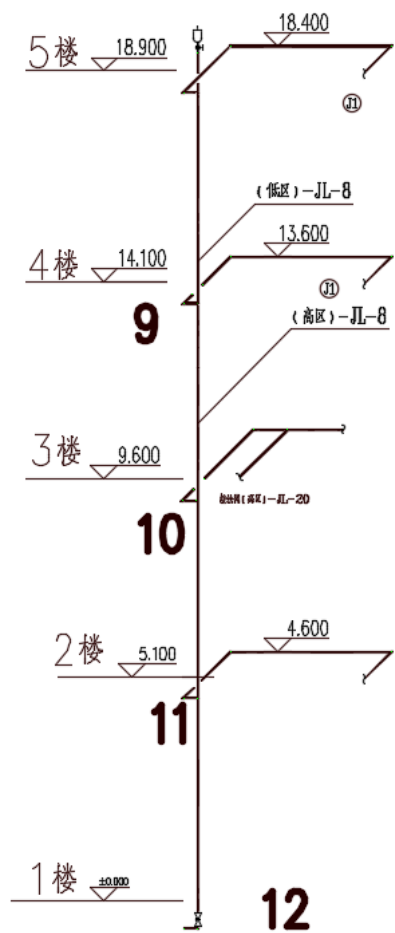


图 3.13 (低区)-JL-8 管最不利支路 2

表 3.10 (低区)-JL-8 立管最不利支管 2 水力计算表

卫生器具名称、数量、当量					每米							
计算管 段编号	蹲	坐	洗	小	当	设计	管	流速 v	管长	管段沿	管段沿	
	式	式	手	便	量	秒流	径	(m/s)	沿程	管段	程水头	程水头
	大	大	盆	器	总	量 q ₀	DN(	)	水头	长度 L	损失	损失累
	便	便	器	器	数	(L/S	mm)		损失 i	(m)	h _f =iL	计 ∑ h _f
	器	器			Ng	)			(Kpa		(Kpa)	(Kpa)
	0.5	0.5	0.5	0.5					/m)			
0~1	1	0	0	0	0.5	1.20	40	0.59	0.66	0.90	0.594	0.594
1~2	2	0	0	0	1	1.70	50	0.8	0.34	0.90	0.306	0.900
2~3	3	0	0	0	1.5	1.81	50	0.85	0.38	0.90	0.342	1.242
3~4	4	0	0	0	2	1.91	50	0.89	0.42	0.90	0.378	1.620
4~5	5	0	0	0	2.5	1.99	50	0.94	0.46	3.80	1.748	3.368
5~6	10	0	0	0	5	2.32	50	1.08	0.6	2.38	1.428	4.796

6~7	10	0	0	4	7	2.52	50	1.18	0.7	2.35	1.645	6.441
7~8	10	0	4	4	9	2.70	50	1.27	1.81	1.90	3.439	9.880
8~9	10	1	5	4	10	2.78	50	132	0.9	11.70	10.530	20.410
9~10	20	2	10	8	20	3.44	70	0.99	0.37	4.50	1.665	22.075
10~11	20	19	27	8	37	4.24	70	1.22	0.54	4.50	0.342	22.417
11~12	30	20	32	12	47	4.63	70	1.3	0.61	5.10	0.459	22.876

由于不确定（低区）-JL-8 立管的最不利支路，故以上对其两个不利支路进行了计算，通过计算可知：

不利支路 1 的沿程水头损失为： $\Sigma h_i=29.297(kPa)$

不利支路 1 的沿程水头损失为： $\Sigma h_i=22.876(kPa)$

所以不利支路 1 为（低区）-JL-8 立管的最不利管路。通过对以上立管的水头损失的对比，发现（低区）-JL-8 立管为最不利管路。则该最不利管路总的水力计算如下：

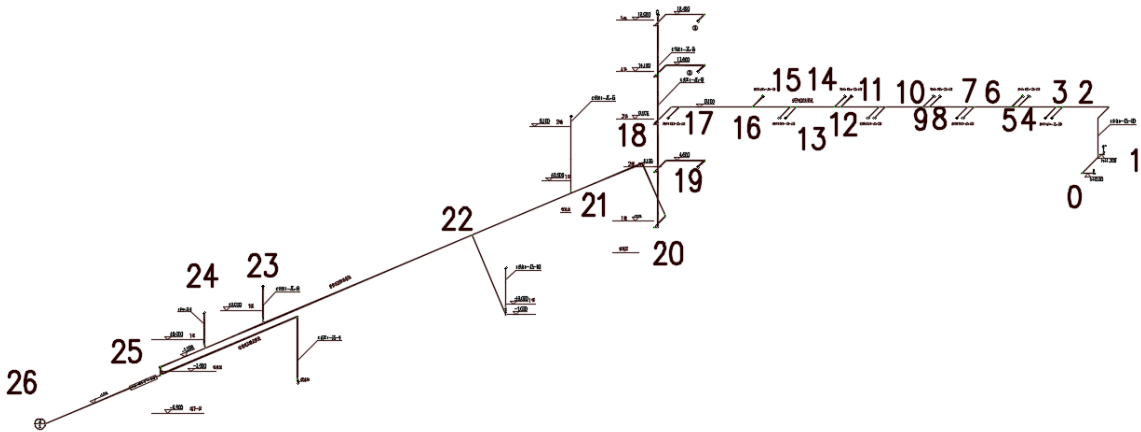


图 3.14（低区）-JL-8 管道计算图

表 3.11（低区）-JL-8 立管水力计算表

卫生器具名称、当量、数													
计算管 段编号	量					当 量 总 数 Ng	设计 秒流 量 q ₀ (L/S)	管 径 DN(mm)	每米		管段		
	蹲	坐	洗 手 盆 器	小 便 器	洗 涤 盆				管长	沿程	管段	水头	管段沿
	式	式							流速 v	沿程	管段	程水头	程水头
	大	大							(m/s	水头	长度 L	损失	损失累
	便	便							)	损失 i	(m)	h _f =iL	计 ∑ h _f
	器	器							(Kpa	(Kpa	(Kpa)		
	0.	0.							/m)	)			
	5	5	5	5	2								
0~1	0	1	0	0	0	0.5	0.10	15	0.58	1.00	2.80	2.800	2.800

1~2	0	1	1	0	0	1	0.20	20	0.62	0.73	8.63	6.300	9.100
2~3	0	2	2	0	0	2	0.40	25	0.75	0.75	0.60	0.450	9.550
3~4	0	3	3	0	0	3	0.60	32	0.63	0.37	3.60	1.332	10.882
4~5	0	4	4	0	0	4	0.80	32	0.84	0.63	0.60	0.378	11.260
5~6	0	5	5	0	0	5	1.00	40	0.84	0.52	3.60	1.872	13.132
6~7	0	6	6	0	0	6	1.20	40	0.95	0.66	0.60	0.396	13.528
7~8	0	7	7	0	0	7	1.32	40	1.03	0.80	3.60	2.880	16.408
8~9	0	8	8	0	0	8	1.41	50	0.66	0.24	0.60	0.144	16.552
9~10	0	9	9	0	0	9	1.50	50	0.71	0.27	3.60	0.972	17.524
10~11	0	10	10	0	0	10	1.58	50	0.75	0.30	0.60	0.180	17.704
11~12	0	11	11	0	0	11	1.66	50	0.78	0.32	3.60	1.152	18.856
12~13	0	12	12	0	0	12	1.73	50	0.80	0.34	0.60	0.204	19.060
13~14	0	13	13	0	0	13	1.80	50	0.85	0.38	3.60	1.368	20.428
14~15	0	14	14	0	0	14	1.87	50	0.87	0.40	0.60	0.240	20.668
15~16	0	15	15	0	0	15	1.94	50	0.92	0.44	3.60	1.584	22.252
16~17	0	16	16	0	0	16	2.00	50	0.94	0.46	6.90	3.174	25.426
17~18	0	17	17	0	0	17	2.06	50	0.99	0.50	3.11	1.555	26.981
18~19	20	19	27	8	0	37	4.24	80	0.85	0.22	4.50	0.990	27.971
19~20	30	20	32	12	0	47	4.63	80	0.93	0.26	5.10	1.326	29.297
20~21	30	20	32	12	1	49	4.70	80	0.95	0.27	15.53	4.193	33.490
21~22	30	20	32	12	17	81	5.70	100	0.66	0.10	8.00	0.800	34.290
22~23	30	20	32	12	29	105	6.32	100	0.73	0.11	7.81	0.859	35.149
23~24	30	20	32	12	45	137	7.05	100	0.82	0.14	8.41	1.177	36.327
24~25	36	20	38	12	45	143	7.18	100	0.83	0.15	10.00	1.500	37.826
25~26						728	14.69	150	0.88	0.10	11.40	1.140	38.966

注：25~26 管段为入户管，该管当量由 24~25 管段当量和高区增压供水当量之和，高区当量为 585

计算管道的局部水头损失 Σh_j :

$$\Sigma h_j = 30\% \Sigma h_i = 0.3 \times 38.966 = 11.690(\text{kPa})$$

所以计算管路的水头损失为:

$$H_2 = \Sigma (h_i + h_j) = 38.966 + 11.690 = 50.926(\text{kPa})$$

计算水表的水头损失：该建筑为公建，故在此给水系统上只需要设置一个总水表。由于该立管上的流量值较大，故总水表采用 LXL-100N 水平螺翼式水表，安装在 25~26 管段。 $Q_{25\sim 26} = 14.69\text{L/S} = 52.88\text{m}^3/\text{h}$ 。该水表口径选择 100mm，其常用流量为： $60\text{m}^3/\text{h} > q_{25\sim 26}$ ，最大流量为： $120\text{m}^3/\text{h}$ 。

故总水表的水头损失为：

$$K_b = Q_{\max}^2 \div 10 = 100 \times 100 \div 10 = 1000$$

$$H_d = q_g^2 \div K_b = 52.88 \times 52.88 \div 1000 = 2.80 \text{ (KPa)}$$

$$H_d = 2.80 \text{ KPa} < 12.8 \text{ KPa}, \text{ 满足要求.}$$

（低区）-JL-7 给水系统的所需要的压力为：

$$\begin{aligned} H &= H_1 + H_2 + H_3 + H_4 \\ &= 164.64 + 50.926 + 2.80 + 50 \\ &= 268.37 \text{ (KPa)} < 280 \text{ (KPa)} \end{aligned}$$

所以市政管网水压满足需要，即该给水系统设计合理。

式中：H： 建筑给水系统所需的水压， KPa；

H_1 ： 引入管起点至最不利配水点位置高度所需要的静水压， KPa；

H_2 ： 引入管起点至最不利配水点的给水管路即计算管路的沿程与局部水头损失之和；

H_3 ： 水流通过水表时的水头损失， KPa；

H_4 ： 最不利配水点所需的流出水头， KPa；

3.4.5 高区水泵增压管路水力计算

3.4.5.1 （高区）-JL-15 立管水力计算

（高区）-JL-15 立管如下：

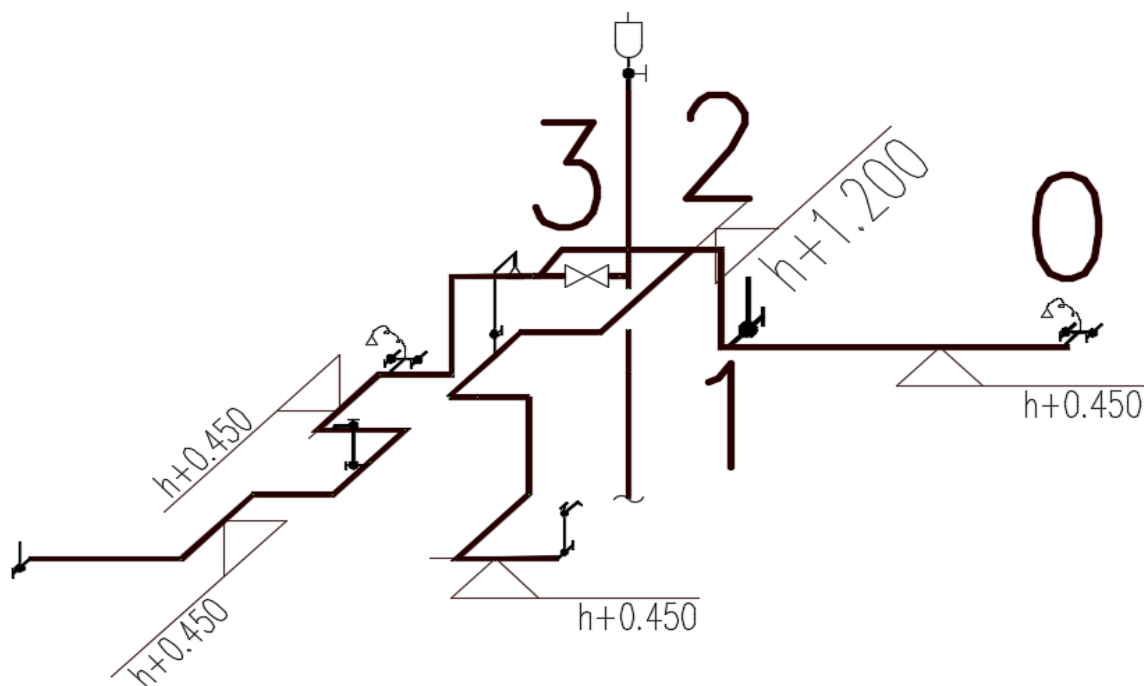


图 3.15 （高区）-JL-15 立管计算图 1

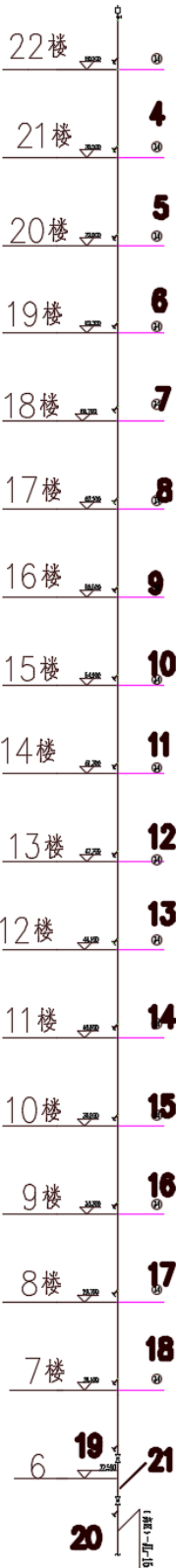


图 3.16（高区）-JL-15 立管计算图 2

表 3.12（高区）-JL-15 立管水力计算表

卫生器具名称、当量、数												
计算管 段编号	洗脸 盆	量			当量 总数 Ng	设计 秒流 量 qg (L/S)	管 径 DN(mm)	流速 v (m/s)	每米管	管段 长度 L (m)	管段沿	管段沿
		淋 浴 器	式 大 便 器	浴 盆					长沿程		程水头	程水头
									水头损		损失	损失累
									失 i (Kpa/ m)		h _y =iL (Kpa)	计 ∑ h _y (Kpa)
	0.5	0.5	1									
0~1	0	0	0	1	1.0	0.20	20	0.62	0.730	1.50	1.095	1.095
1~2	0	0	1	1	1.5	0.30	20	0.93	1.530	4.39	6.717	7.812
2~3	1	1	1	1	2.5	0.50	25	0.94	1.130	0.68	0.768	8.580
3~4	2	1	2	2	4.5	0.90	32	0.95	0.790	3.60	2.844	11.424
4~5	4	2	4	4	9.0	1.50	50	0.71	0.270	3.60	0.972	12.396
5~6	6	3	6	6	13.5	1.84	50	0.87	0.400	3.60	1.440	13.836
6~7	8	4	8	8	18.0	2.12	50	1.04	0.650	3.60	2.340	16.176
7~8	10	5	10	10	22.5	2.37	50	1.13	0.120	3.60	0.432	16.608
8~9	12	6	12	12	27.0	2.60	50	1.22	0.800	3.60	2.880	19.488
9~10	14	7	14	14	31.5	2.81	50	1.32	0.700	3.60	2.520	22.008
10~11	16	8	16	16	36.0	3.00	50	1.41	1.000	3.60	3.600	25.608
11~12	18	9	18	18	40.5	3.18	70	0.91	0.310	3.60	1.116	26.724
12~13	20	10	20	20	45.0	3.35	70	0.96	0.350	3.60	1.260	27.984
13~14	22	11	22	22	49.5	3.52	70	0.99	0.370	3.60	1.332	29.316
14~15	24	12	24	24	54.0	3.67	70	0.74	0.170	3.60	0.612	29.928
15~16	26	13	26	26	58.5	3.82	70	1.05	0.450	3.60	1.620	31.548
16~17	28	14	28	28	63.0	3.97	70	1.13	0.470	3.60	1.692	33.240
17~18	30	15	30	30	67.5	4.11	70	1.19	0.510	3.60	1.836	35.076
18~19	32	16	32	32	72.0	4.24	70	1.22	0.540	3.60	1.944	37.020
19~20	34	17	34	34	76.5	4.37	70	1.25	0.600	5.30	3.180	40.200
20~21	36	18	36	36	81.0	4.50	70	1.28	0.250	6.15	1.538	41.738
21~22	72	18	72	72	153.0	6.18	80	1.25	0.500	3.84	1.919	43.656
22~23	108	18	108	108	225.0	7.50	80	1.51	0.660	4.56	3.010	46.666

续表 3.12

23~24	144	18	144	144	297.0	8.62	80	1.73	0.860	4.20	3.612	50.278
24~25	180	18	180	180	369.0	9.60	100	1.11	0.250	4.20	1.050	51.328
25~26	216	18	216	216	441.0	10.50	100	1.21	0.300	4.20	1.260	52.588
26~27	252	18	252	252	513.0	11.32	100	1.33	0.350	4.01	1.404	53.991
27~28	270	18	288	252	540.0	11.62	100	1.36	0.370	3.93	1.454	55.445
28~29	288	36	306	270	585.0	12.09	100	1.41	0.400	29.00	11.600	67.045

3.4.5.2（高区）—JL-13 立管水力计算

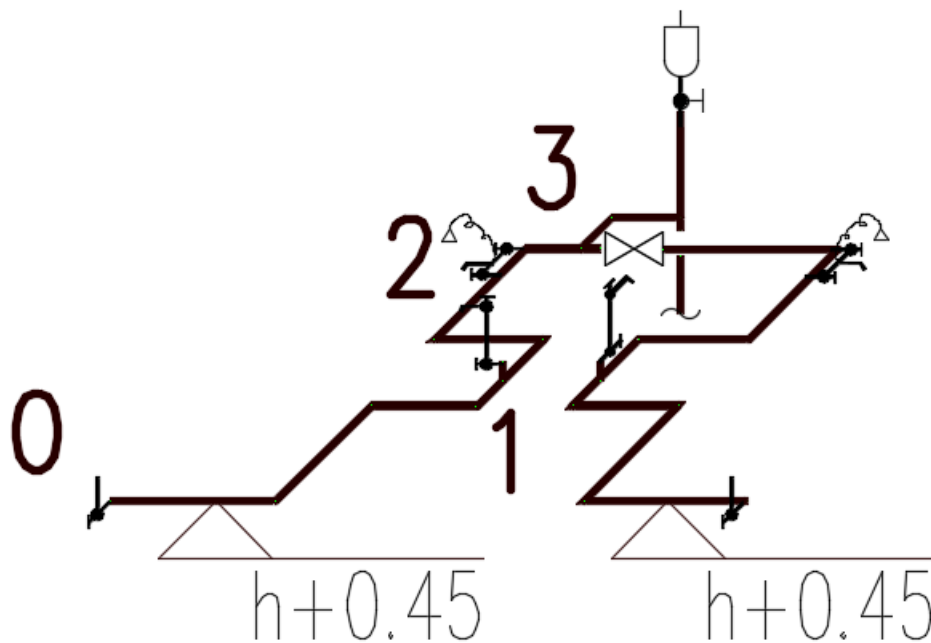


图 3.17 （高区）—JL-13 立管计算图 1

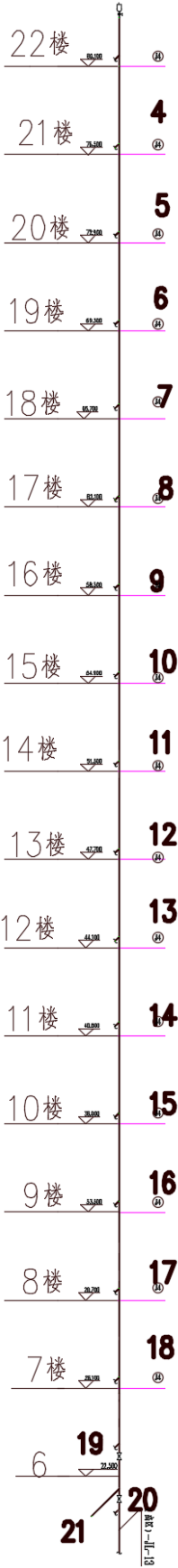


图 3.18 (高区) -JL-13 立管计算图 2

表 3.13 (高区) -JL-13 立管水力计算表

卫生器具名											
计 算管段 编号	称、当量、数			当量 总数 Ng	设计 秒流 量 q _g (L/ S)	管 径 DN (m m)	流速 v (m /s)	每米			
	坐 式 大 便 器	洗 脸 盆	浴 盆					管长 沿程 水头 损失 i (Kp a/m)	管段 长度 L (m)	管段沿 程水头 损失 h _y =iL (Kpa)	管段沿 程水头 损失累 计 ∑ h _y (Kpa)
0~1	1	0	0	0.5	0.10	20	0.31	0.21	2.08	0.437	0.437
1~2	1	1	0	1.0	0.20	20	0.62	0.73	1.46	1.066	1.503
2~3	1	1	1	2.0	0.40	25	0.75	0.75	0.90	0.675	2.178
3~4	2	2	2	4.0	0.80	32	0.84	0.63	3.60	2.268	4.446
4~5	4	4	4	8.0	1.41	40	1.11	0.88	3.60	3.168	7.614
5~6	6	6	6	12.0	1.73	50	0.82	0.36	3.60	1.296	8.910
6~7	8	8	8	16.0	2.00	50	0.94	0.46	3.60	1.656	10.566
7~8	10	10	10	20.0	2.24	50	1.08	0.60	3.60	2.160	12.726
8~9	12	12	12	24.0	2.45	50	1.18	0.70	3.60	2.520	15.246
9~10	14	14	14	28.0	2.65	50	1.27	0.80	3.60	2.880	18.126
10~11	16	16	16	32.0	2.83	50	1.32	0.90	3.60	3.240	21.366
11~12	18	18	18	36.0	3.00	50	1.41	1.00	3.60	3.600	24.966
12~13	20	20	20	40.0	3.16	70	0.91	0.31	3.60	1.116	26.082
13~14	22	22	22	44.0	3.32	70	0.94	0.33	3.60	1.188	27.270
14~15	24	24	24	48.0	3.46	70	0.99	0.37	3.60	1.332	28.602
15~16	26	26	26	52.0	3.61	70	1.02	0.38	3.60	1.368	29.970
16~17	28	28	28	56.0	3.74	70	1.05	0.40	3.60	1.440	31.410
17~18	30	30	30	60.0	3.87	70	1.11	0.45	3.60	1.620	33.030
18~19	32	32	32	64.0	4.00	70	1.13	0.47	3.60	1.692	34.722
19~20	34	34	34	68.0	4.12	70	1.19	0.51	5.30	2.703	37.425
20~21	36	36	36	72.0	4.24	70	1.22	0.54	1.60	0.864	38.289

3.4.5.3（高区）—JL-11 立管水力计算

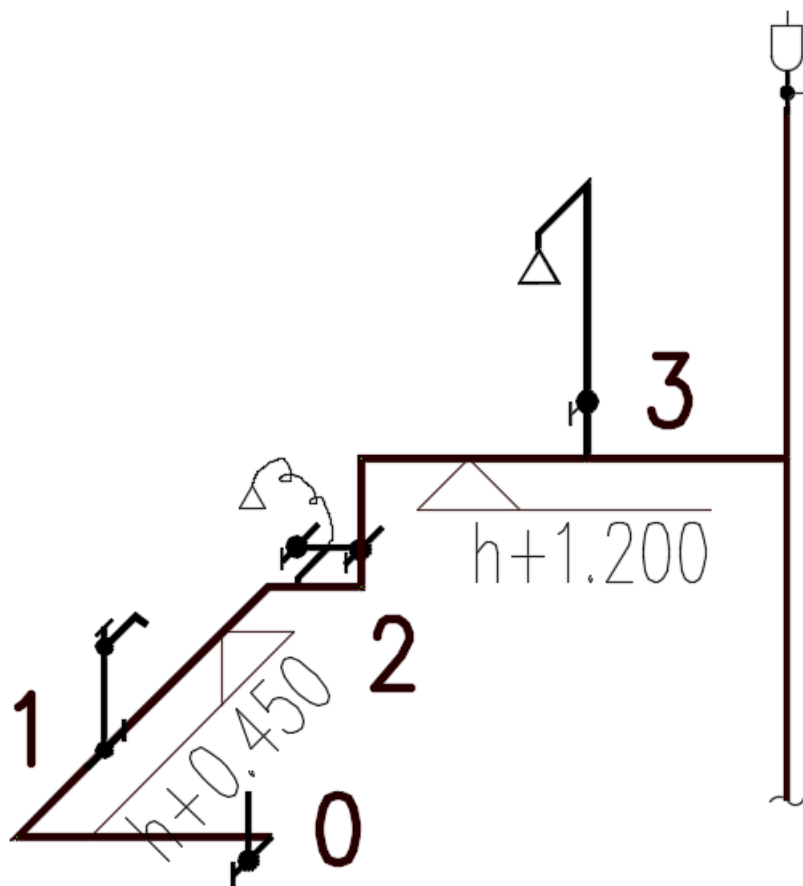


图 3.19（高区）—JL-11 立管计算图 1

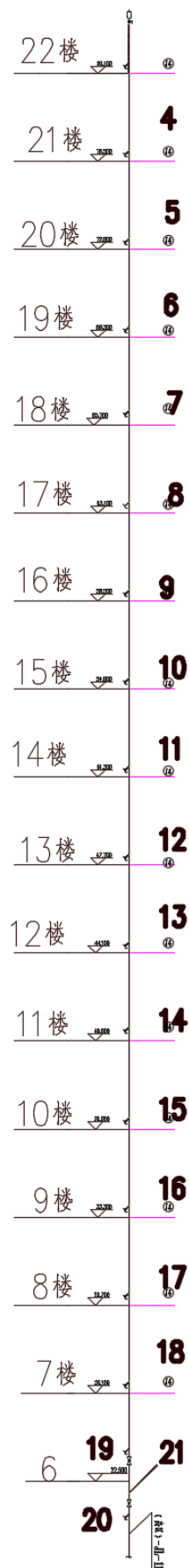


图 3.20（高区）-JL-11 立管计算图 2

表 3.14 (高区) -JL-11 立管水力计算表

计 算 管 段 编 号	卫生器具名称、当量、当量				当 量 总 数 Ng	设 计 秒 流 量 qg (L/s)	管 径 DN(mm)	流 速 v (m/s)	每米		管段沿 程水头 损失 $h_f=iL$ (Kpa)	管段沿 程水头 损失累 计 Σ h_v (Kpa)
	坐 式 大 便 器	洗 脸 盆	浴 盆	淋 浴 器					管长 沿程 水头 损失 i (Kpa /m)	管 段 长 度 L (m)		
	0.5	0.5	0.5	1								
0~1	0	0	0	0	0.5	0.10	20	0.31	0.21	2.00	0.420	0.420
1~2	1	1	0	0	1.0	0.20	20	0.62	0.73	1.50	1.095	1.515
2~3	1	1	0	1	2.0	0.40	25	0.75	0.75	1.60	1.200	2.715
3~4	1	1	1	1	2.5	0.50	25	0.94	1.13	4.50	5.085	7.800
4~5	2	2	2	2	5.0	1.00	32	1.05	0.96	3.60	3.456	11.256
5~6	3	3	3	3	7.5	1.37	40	1.07	0.83	3.60	2.988	14.244
6~7	4	4	4	4	10.0	1.58	50	0.75	0.30	3.60	1.080	15.324
7~8	5	5	5	5	12.5	1.77	50	0.82	0.36	3.60	1.296	16.620
8~9	6	6	6	6	15.0	1.94	50	0.92	0.44	3.60	1.584	18.204
9~10	7	7	7	7	17.5	2.09	50	0.99	0.50	3.60	1.800	20.004
10~11	8	8	8	8	20.0	2.24	50	1.08	0.60	3.60	2.160	22.164
11~12	9	9	9	9	22.5	2.37	50	1.13	0.65	3.60	2.340	24.504
12~13	10	10	10	10	25.0	2.50	50	1.18	0.70	3.60	2.520	27.024
13~14	11	11	11	11	27.5	2.62	50	1.22	0.80	3.60	2.880	29.904
14~15	12	12	12	12	30.0	2.74	50	1.32	0.90	3.60	3.240	33.144
15~16	13	13	13	13	32.5	2.85	50	1.37	0.93	3.60	3.348	36.492
16~17	14	14	14	14	35.0	2.96	70	0.85	0.27	3.60	0.972	37.464
17~18	15	15	15	15	37.5	3.06	70	0.88	0.30	3.60	1.080	38.544
18~19	16	16	16	16	40.0	3.16	70	0.91	0.31	3.60	1.116	39.660
19~20	17	17	17	17	42.5	3.26	70	0.94	0.33	5.30	1.749	41.409
20~21	18	18	18	18	45.0	3.35	70	0.96	0.35	1.60	0.560	41.969

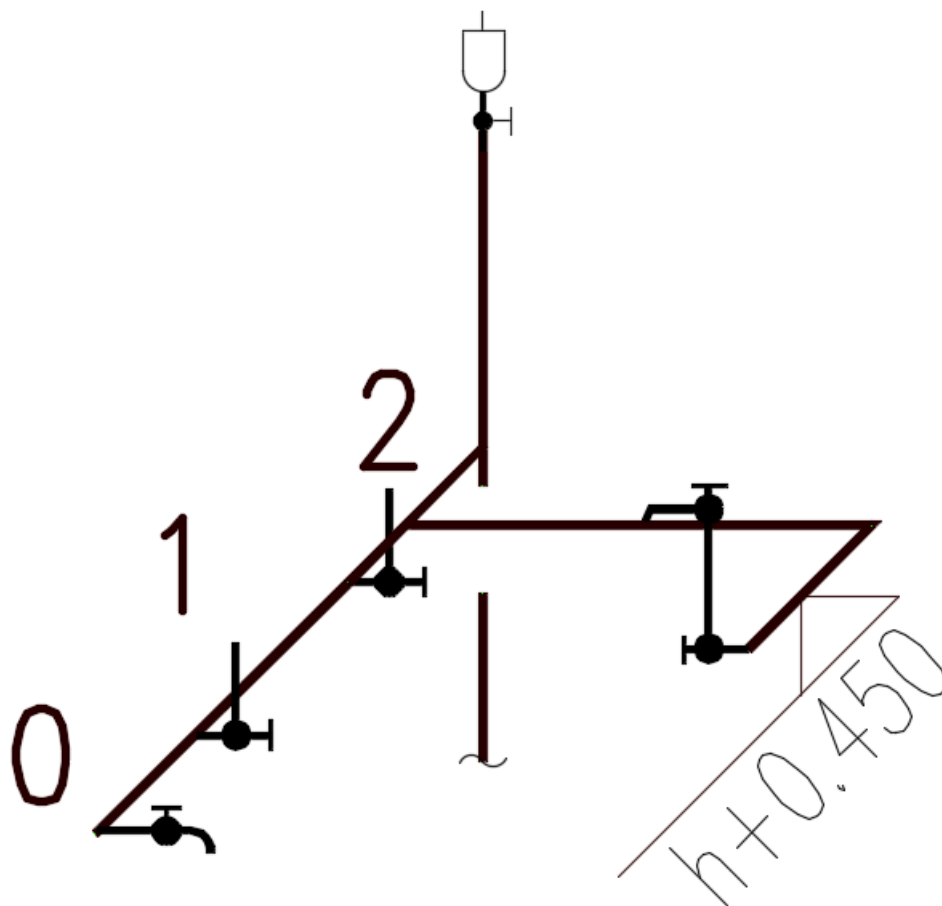


图 3.21 (高区) -JL-19 立管计算图 1

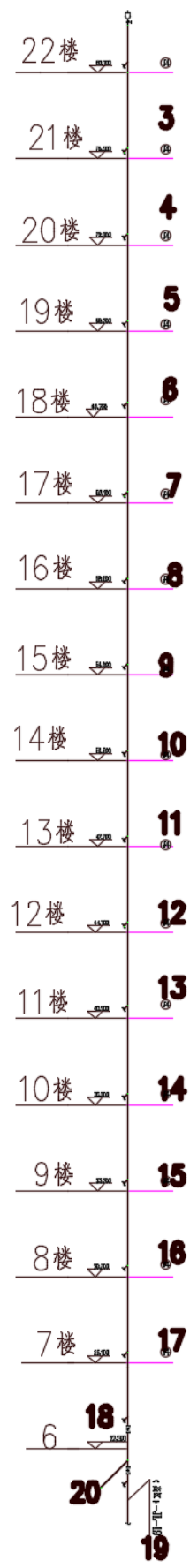


图 3.22（高区）-JL-19 立管计算图 2

表 3.15 （高区）-JL-19 立管水力计算表

计 算 管 段 编 号	卫生器			设计秒 流量 q ₀ (L/S)	管径 DN(mm)	流速 v (m/s)	每米管长 沿程水头 损失 i (Kpa/m)	管段 长度 L (m)	管段沿 程水头 损失 h _v =iL (Kpa)	管段 沿程 水头 损失 累计 Σ h _v (Kpa)
	具名称、		当 量 总 数 Ng							
	当量、数									
	量									
	坐 便 器	洗 手 盆								
0~1	1	0	0.5	0.10	20	0.31	0.21	2.00	0.420	0.420
1~2	2	0	1.0	0.20	20	0.62	0.73	1.50	1.095	1.515
2~3	2	1	1.5	0.30	20	0.93	1.53	1.60	2.448	3.963
3~4	4	2	3.0	0.60	32	0.63	0.37	4.50	1.665	5.628
4~5	6	3	4.5	0.90	32	0.95	0.79	3.60	2.844	8.472
5~6	8	4	6.0	1.20	40	0.56	0.18	3.60	0.648	9.120
6~7	10	5	7.5	1.37	40	1.07	0.83	3.60	2.988	12.108
7~8	12	6	9.0	1.50	50	0.71	0.27	3.60	0.972	13.080
8~9	14	7	10.5	1.62	50	0.78	0.32	3.60	1.152	14.232
9~10	16	8	12.0	1.73	50	0.82	0.36	3.60	1.296	15.528
10~11	18	9	13.5	1.84	50	0.87	0.40	3.60	1.440	16.968
11~12	20	10	15.0	1.94	50	0.92	0.44	3.60	1.584	18.552
12~13	22	11	16.5	2.03	50	0.99	0.50	3.60	1.800	20.352
13~14	24	12	18.0	2.12	50	1.04	0.55	3.60	1.980	22.332
14~15	26	13	19.5	2.21	50	1.08	0.60	3.60	2.160	24.492
15~16	28	14	21.0	2.29	50	1.08	0.60	3.60	2.160	26.652
16~17	30	15	22.5	2.37	50	1.13	0.65	3.60	2.340	28.992
17~18	32	16	24.0	2.45	50	1.18	0.70	3.60	2.520	31.512
18~19	34	17	25.5	2.52	50	1.19	0.73	5.30	3.869	35.381
19~20	36	18	27.0	2.60	50	1.22	0.75	1.60	1.200	36.581

通过以上对各立管的计算，发现（高区）-JL-15 立管的水头损失值最大，故该管路为高区水泵增压供水的最不利管路，则其最不利计算管路的计算图如下：

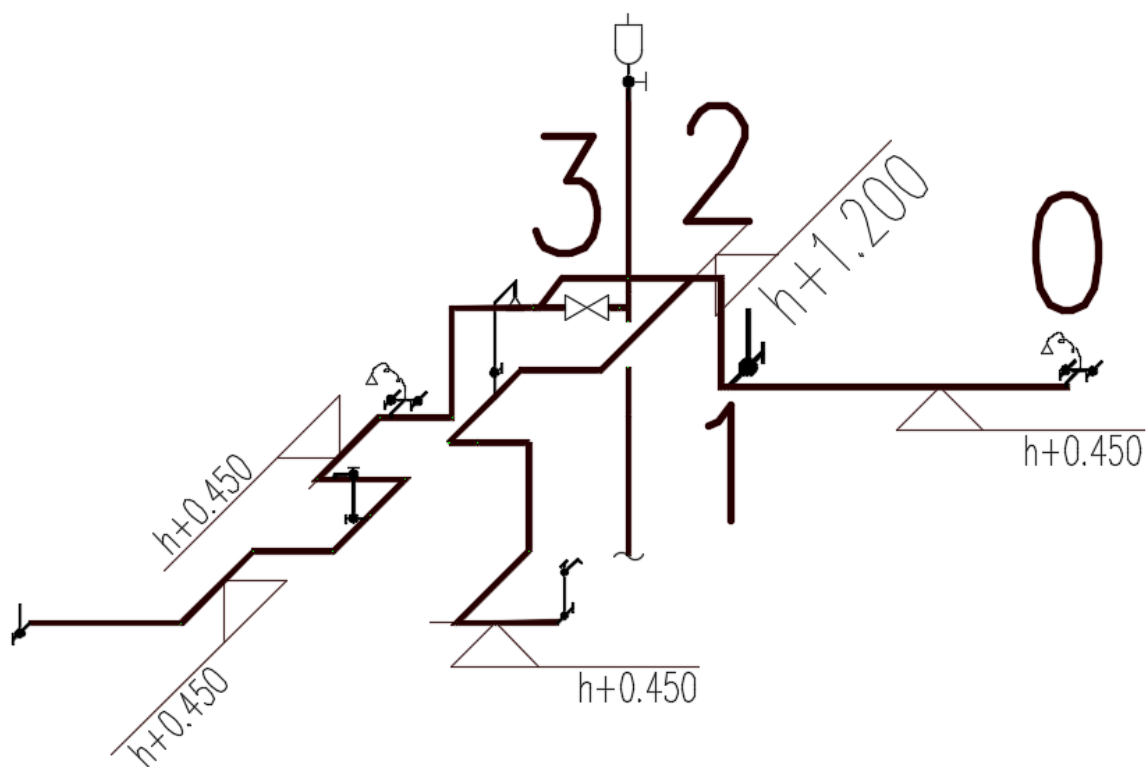


图 3.23 最不利管路计算图 1

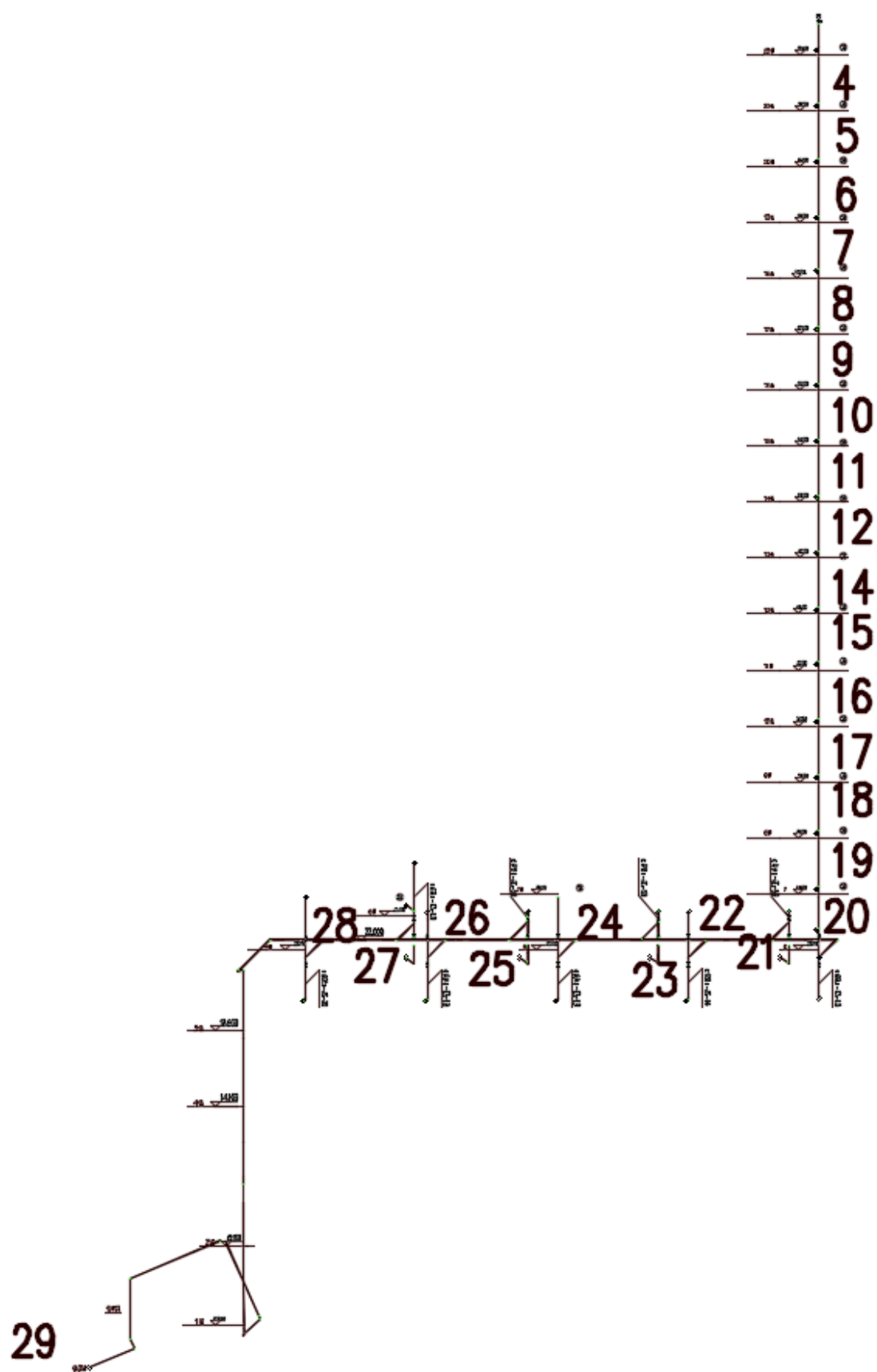


图 3.24 最不利管道计算图 2

表 3.16 高区水泵增压供水最不利管路计算表

卫生器具名称、当量、数量									管段		管段沿程	
计 算 管 段 编 号	量				当量 总数 Ng	设计 秒流 量 q ₀ (L/S)	管 径 DN(mm)	流 速 v (m /s)	每米	管段	沿程	管段沿程
	洗脸 盆	淋 浴 器	坐 式 大 便 器	浴 盆					管长	管段	水头	管段沿程
									沿程	长度	损失	水头损失
									损失 i (Kpa /m)	L (m)	h _f =iL (Kpa)	h _f (Kpa)
0~1	0	0	0	1	1.0	0.20	20	0.62	0.730	1.50	1.095	1.095
1~2	0	0	1	1	1.5	0.30	20	0.93	1.530	4.39	6.717	7.812
2~3	1	1	1	1	2.5	0.50	25	0.94	1.130	0.68	0.768	8.580
3~4	2	1	2	2	4.5	0.90	32	0.95	0.790	3.60	2.844	11.424
4~5	4	2	4	4	9.0	1.50	50	0.71	0.270	3.60	0.972	12.396
5~6	6	3	6	6	13.5	1.84	50	0.87	0.400	3.60	1.440	13.836
6~7	8	4	8	8	18.0	2.12	50	1.04	0.650	3.60	2.340	16.176
7~8	10	5	10	10	22.5	2.37	50	1.13	0.120	3.60	0.432	16.608
8~9	12	6	12	12	27.0	2.60	50	1.22	0.800	3.60	2.880	19.488
9~10	14	7	14	14	31.5	2.81	50	1.32	0.700	3.60	2.520	22.008
10~11	16	8	16	16	36.0	3.00	50	1.41	1.000	3.60	3.600	25.608
11~12	18	9	18	18	40.5	3.18	70	0.91	0.310	3.60	1.116	26.724
12~13	20	10	20	20	45.0	3.35	70	0.96	0.350	3.60	1.260	27.984
13~14	22	11	22	22	49.5	3.52	70	0.99	0.370	3.60	1.332	29.316
14~15	24	12	24	24	54.0	3.67	70	0.74	0.170	3.60	0.612	29.928
15~16	26	13	26	26	58.5	3.82	70	1.05	0.450	3.60	1.620	31.548
16~17	28	14	28	28	63.0	3.97	70	1.13	0.470	3.60	1.692	33.240
17~18	30	15	30	30	67.5	4.11	70	1.19	0.510	3.60	1.836	35.076
18~19	32	16	32	32	72.0	4.24	70	1.22	0.540	3.60	1.944	37.020
19~20	34	17	34	34	76.5	4.37	70	1.25	0.600	5.30	3.180	40.200
20~21	36	18	36	36	81.0	4.50	70	1.28	0.250	6.15	1.538	41.738
21~22	72	18	72	72	153	6.18	80	1.25	0.500	3.84	1.919	43.656
22~23	108	18	108	104	225	7.50	80	1.51	0.660	4.56	3.010	46.666

23~24	144	18	144	144	297.	8.62	80	1.73	0.860	4.20	3.612	50.278
24~25	180	18	180	18	369.	9.60	100	1.11	0.250	4.20	1.050	51.328
				0	0							
25~26	216	18	216	21	441.	10.50	100	1.21	0.300	4.20	1.260	52.588
				6	0							
26~27	252	18	252	25	513.	11.32	100	1.33	0.350	4.01	1.404	53.991
				2	0							
27~28	270	18	288	25	540.	11.62	100	1.36	0.370	3.93	1.454	55.445
				2	0							
28~29	288	36	306	27	585.	12.09	100	1.41	0.400	29.0	11.60	67.045
				0	0					0	0	

计算管道的局部水头损失 Σh_j :

$$\Sigma h_j = 30\% \Sigma h_i = 0.3 \times 32.721 = 9.816(\text{kPa})$$

所以计算管路的水头损失为:

$$H_2 = \Sigma (h_i + h_j) = 32.721 + 9.816 = 42.537(\text{kPa})$$

计算水表的水头损失: 该建筑为公建, 故在此给水系统上只需要设置一个总水表。即在入户管上设一个总水表, 故在该系统上没有水表, 即: $H_3 = 0$,

水泵增压给水系统的所需要的压力为:

$$\begin{aligned} H &= H_1 + H_2 + H_3 + H_4 \\ &= 82.8 \times 10 + 42.537 + 0 + 50 \\ &= 920.537(\text{KPa}) = 92.05(\text{mH}_2\text{O}) \end{aligned}$$

式中: H : 建筑给水系统所需的水压, KPa ;

H_1 : 引入管起点至最不利配水点位置高度所需要的静水压, KPa ;

H_2 : 引入管起点至最不利配水点的给水管路即计算管路的沿程与局部水头损失之和;

H_3 : 水流通过水表时的水头损失, KPa ;

H_4 : 最不利配水点所需的流出水头, KPa ;

即该系统流量为 12.09L/S , 所需扬程为 $92.05\text{mH}_2\text{O}$, 即 $43.52\text{m}^3/\text{H}$; 则该给水系统选用型号为: ISL80-50-315 的单级单吸立式离心泵, 一用一备, 共两台。

该泵的参数: 额定流量: $50\text{m}^3/\text{H}$;

额定扬程: 125m ;

额定效率: 54% ;

重 量: 109Kg ;

电机型号：Y200L2-2(V1)

第 4 章 排水系统水力计算

本建筑左侧裙楼食堂的污水就近派出到隔油池，经处理后排入市政管网；两侧裙楼及主楼 1~4 层就近排入化粪池，经处理后排入市政管网；主楼 5~22 楼为宾馆建筑，生活排水主要来自便器和洗浴，客房的排水通过管井中的立管汇集到四楼梁底的排水横干管，最后排入化粪池，经处理后排入市政管网。排水管道采用柔性接口机制的铸铁管材。

4.1 公式选择

本建筑为宾馆建筑，由《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2019）第 4.5.2 条规定，选用以下排水设计秒流量公式：

$$q_p = 0.12\alpha\sqrt{N_p} + q_{\max}$$

式中： q_p ——计算管段的排水设计秒流量(L/S)；

N_p ——计算管段的卫生器具给水当量总数；

α ——根据建筑物用途而定的系数，应按下表选用。

$q_{\max}$ ——计算管段上最大一个卫生器具的排水流量（L/S）

表 4.1 根据建筑物用途而定的系数 α 值

建筑物名称	住宅、宿舍（居室内设卫生间）、旅馆和其他公共建筑的盥 宾馆、酒店式公寓、医院、疗养 洗室和厕所间 院、幼儿园、养老院的卫生间	
α 值	1.5	2.5

由上表确定本建筑的 α 值为 1.5，则排水设计秒流量为：

$$q_p = 0.18\sqrt{N_p} + q_{\max}$$

卫生器具的排水当量如下表所示

表 4.2 卫生器具流量、当量、排水管的管径

序 号	卫生器具名称		排 水 当 量（L/S）	当 量	排 水 管 径（mm）
1	洗涤盆、污水盆（池）		0.33	1.00	50
		单 格 洗	0.67	2.00	50
2	餐厅、厨房洗菜盆（池）	涤 盆 （池）			
		双格洗	1.00	3.00	50
		涤盆 （池）			
3	盥洗槽（每个水嘴）		0.33	1.00	50~75
4	洗手盆		1.10	0.03	32~50
5	洗脸盆		0.25	0.75	32~50
6	浴盆		1.00	3.00	50
7	淋浴器		0.15	0.45	50
8	大便器	冲洗水箱	1.50	4.50	100
		自闭式冲洗阀	1.20	3.60	100
9	医用倒便器		1.50	4.50	100
10	小便器	自闭式冲洗阀	0.10	0.30	40~50
		感应式冲洗阀	0.10	0.30	40~50
11	大便槽	≤ 4 个蹲 位			
		>4 个蹲位	3.00	9.00	150
12	小便槽（每米长）	自动冲洗水箱	0.17	0.50	
13	化验盆（无塞）	0.20		0.60	40~50
14	净身器	0.10		0.30	40~50
15	饮水器	0.05		0.15	25~50
16	家用洗衣机	0.50		1.50	50

表 4.3 建筑物内生活排水铸铁管道的最小坡度和最大设计充满度

管径 (mm)	通用坡度	最小坡度	最大设计充满度
50	0.035	0.025	0.5
75	0.025	0.015	
100	0.020	0.012	
125	0.015	0.010	
150	0.010	0.007	
200	0.008	0.005	0.6

表 4.4 生活排水立管最大设计排水能力

排水立管系统类型			最大设计排水能力(L/S)		
			管排水立管径 (mm)		
			75	100(110)	150(160)
伸顶通气			厨房	1.00	4.0
			卫生间	2.00	6.40
专用通气管	结合通气管每层连接	75 (mm)		6.30	
专用通气管	结合通气管各层连接	75 (mm)		5.20	
专用通气管	结合通气管每层连接	100 (mm)		10.00	
专用通气管	结合通气管各层连接	100 (mm)		8.00	
主通气立管+环形通气管					
自循环通气	专用通气形式			4.40	
自循环通气	环形通气形式			5.90	

表 4.5 通气立管最小管径（mm）

通气管名称	排水管道管径			
	50	75	100	150
器具通气管	32		50	
环形通气管	32	40	50	
通气立管	40	50	75	100

4.2 排水系统计算

4.2.1 低区排水系统计算

4.2.1.1WL-1 立管计算

4.2.1.1.1WL-1 支管计算

（低区）-JL-3 立管主要排除该建筑右侧裙楼卫生间的污水，用排水设计秒流量计算公式： $q_p=0.18 \sqrt{N_p+q_{max}}$ 计算各管道的设计秒流量，根据相关规范选用管径和敷设坡度（均采用标准坡度）。只计算卫生器具种类和数量不同的横支管，对卫生器具种类与数量相同的横支管不做重复计算。

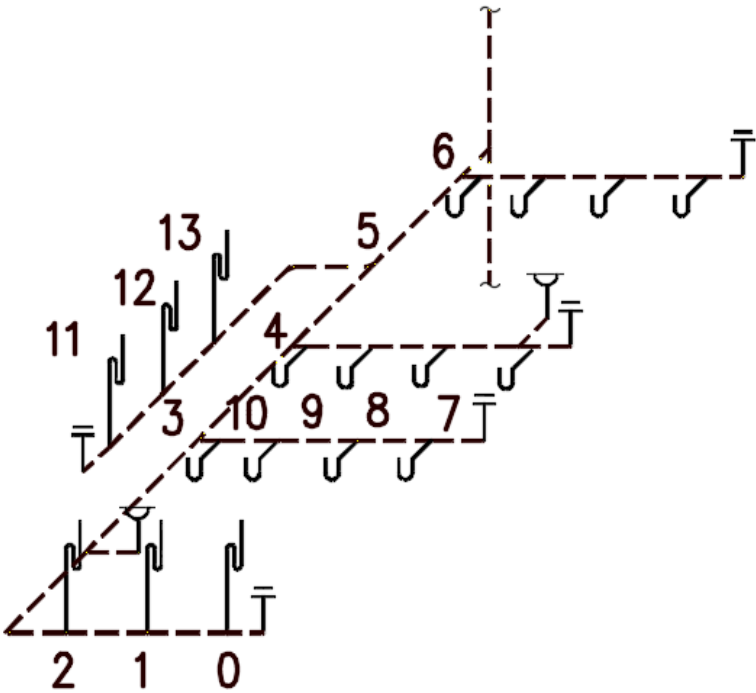


图 4.1 WL-1 立管排水横支管计算图

表 4.6 WL-1 排水横干管计算表

管 段 编号	卫生器具名称、当量、数量			排水当 量总数 N _p	设计秒 流量 q _p (L/s)	管径 de (mm)	坡度 i
	小便器	蹲式大 便器	洗手盆				
	N _p =0.30	N _p =3.6	N _p =0.30				
0~1	1	0	0	0.3	0.10	75	0.025
1~2	2	0	0	0.6	0.20	75	0.025
2~3	3	0	0	0.9	0.27	75	0.025
3~4	3	4	0	15.3	1.90	100	0.020
4~5	3	8	0	29.7	2.18	100	0.020
5~6	3	8	3	30.6	2.20	100	0.020
7~8	0	1	0	3.6	1.20	100	0.020
8~9	0	2	0	7.2	1.68	100	0.020
9~10	0	3	0	10.8	1.79	100	0.020
10~3	0	4	0	14.4	1.88	100	0.020
11~12	0	0	1	0.3	0.10	50	0.035
12~13	0	0	2	0.6	0.14	50	0.035
13~5	0	0	3	0.9	0.17	50	0.035

由于 0~3 管段连接三个小便器，由规范可知，其污水支管管径不宜小于 DN75mm，此处取该支管管径为 DN75mm。3~4 管段和 7~3 管段连接了大便器，则管径最小为 100mm，此处取 DN100mm。排水立管道管径选用 DN100mm。该系统为伸顶通气，DN100 管道最大排水能力为 4L/S，满足要求。排出管管径与立管相同，均为 DN100mm。

4.2.1.1.2WL-1 立管计算

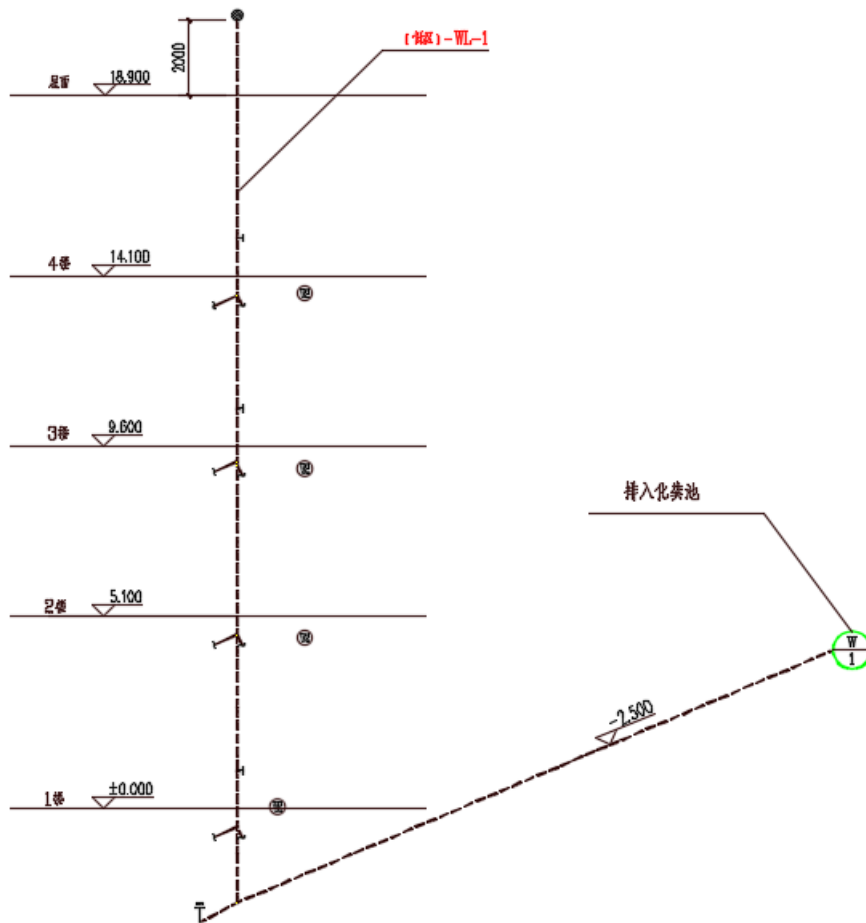


图 4.2 WL-1 立管计算图

WL-1 立管排出的是右侧裙楼卫生间的污水，该裙楼共四层，且各层卫生间卫生器具种类、数量、敷设情况均一样。则该立管接纳的污水当量的总数为：

$$N_p = (0.9 + 14.4 \times 3 + 0.9) \times 4 \\ = 180$$

该立管最下部管段的设计秒流量为：

$$q_p = 0.18 \sqrt{N_p} + q_{\max} \\ = 0.18 \sqrt{180} + 1.2 \\ = 3.61 \text{ (L/S)}$$

查表选用立管管径为 DN100mm，因设计秒流量为 3.61 (L/S)，小于该管径铸铁管的最大排水流量 4.0 (L/S)。所以该系统所设伸顶通气的方案合理，不需要设置专用通气立管。排出管道和立管管径一致，均取 DN100mm。

4.2.1.2WL-2 立管计算

4.2.1.2.1 横支管计算

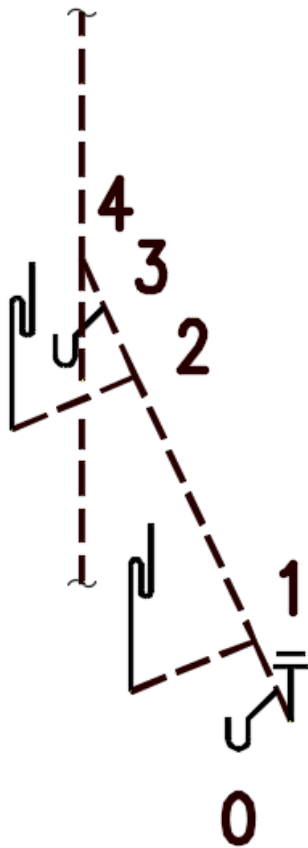


图 4.3 WL-2 立管排水横支管计算图

表 4.7 WL-2 排水横支管计算表

管段编号	卫生器具、当量、数		排水 当量 总数 Np	设计秒 流量 qp (L/s)	管 DN (mm)	坡度 i
	蹲式大便 器	洗手盆				
	Np=3.6	Np=0.30				
0~1	1	0	1.20	1.40	100	0.020
1~2	1	1	3.90	1.56	100	0.020
2~3	2	0	7.20	1.68	100	0.020
3~4	2	2	7.80	1.70	100	0.020

该支管上连接有大便器，则排水管管径取 DN100mm，查表 4.3 取通用坡度为 i=0.012

4.2.1.2.2 立管计算

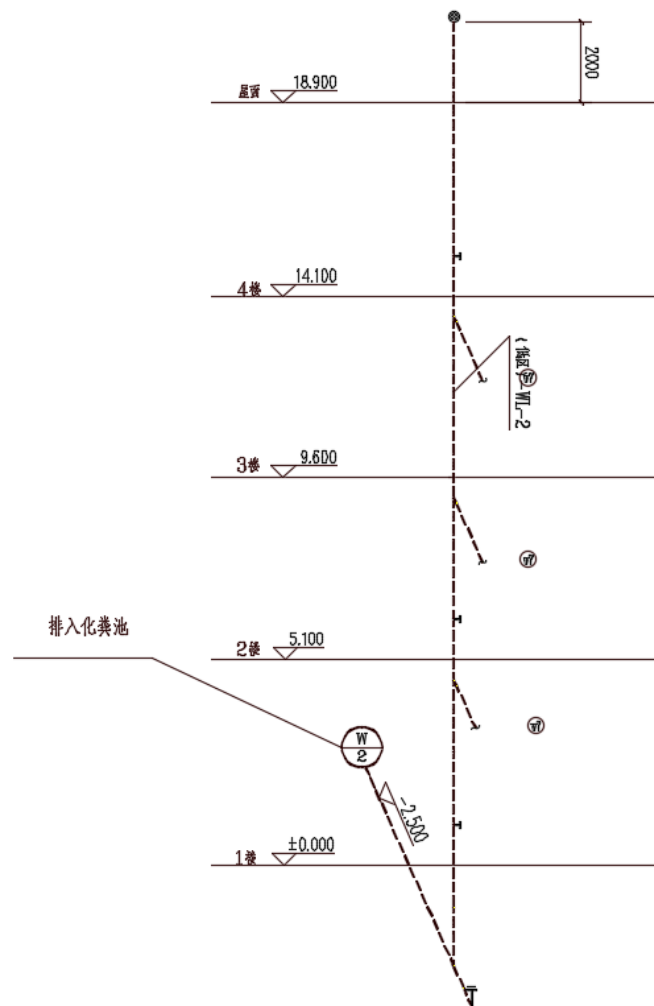


图 4.4 WL-2 立管计算图

WL-2 立管排出的是左侧裙楼卫生间的污水，该裙楼共四层，设有卫生间的楼层为二、三、四楼，且各层卫生间卫生器具种类、数量、敷设情况均一样。则该立管接纳的污水当量的总数为：

$$\begin{aligned} N_p &= 7.8 \times 3 \\ &= 23.4 \end{aligned}$$

该立管最下部管段的设计秒流量为：

$$\begin{aligned} q_p &= 0.18 \sqrt{N_p} + q_{\max} \\ &= 0.18 \sqrt{23.4} + 1.2 \\ &= 2.07 \text{ (L/S)} \end{aligned}$$

因连接有大便器，选用立管管径为 DN100mm，因设计秒流量为 2.07 (L/S)，小于该管径铸铁管的最大排水流量 4.0 (L/S)。所以该系统所设伸顶通气的方案合理，不需要设置专用通气立管。排出管道和立管管径一致，均取 DN100mm。

4.2.1.3WL-3 立管计算

4.2.1.3.1WL-3 横支管计算

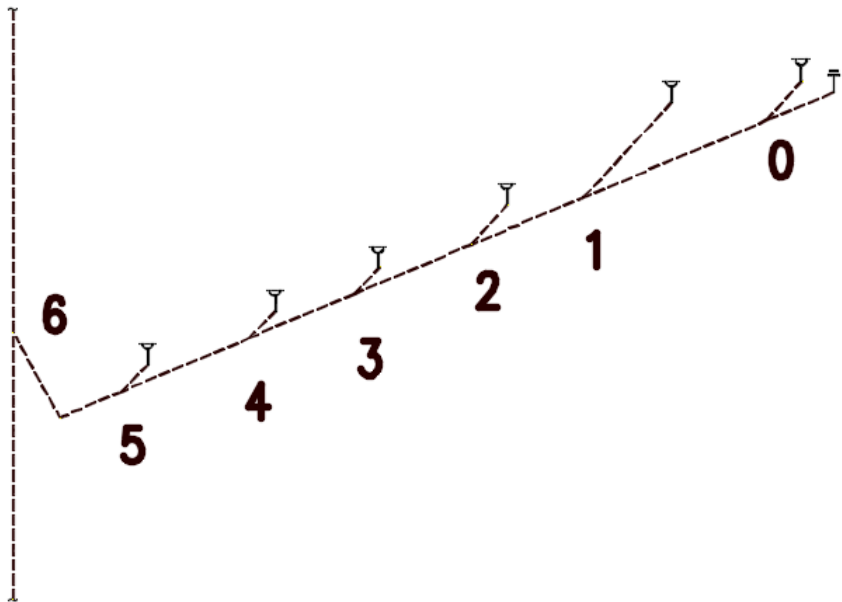


图 4.5 WL-3 立管排水横支管计算图

表 4.8 WL-3 排水横支管计算表

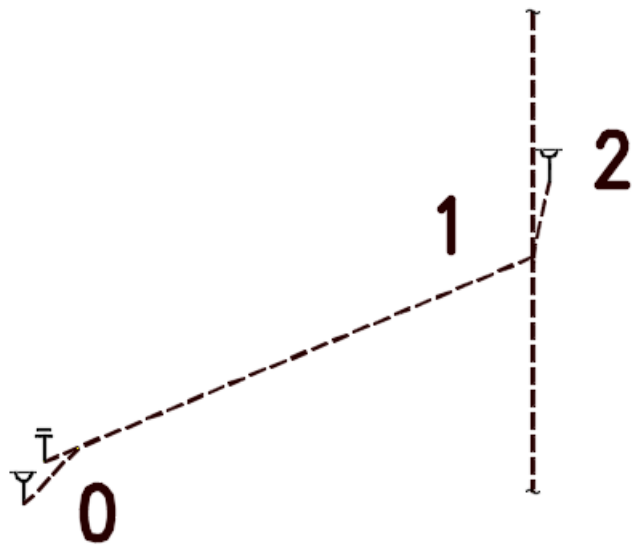
卫生器具、当量、数						
管 段 编 号	量		排水当量 总数 Np	设计秒流 量 q _p (L/s)	管径 DN (mm)	坡度 i
	双格洗 涤盆	双格洗涤盆 (带沥水 板)				
	Np=3. 0	Np=3.0				
0~1	4	0	12.00	1.62	75	0.025
1~2	6	0	18.00	1.76	75	0.025
2~3	7	1	24.00	1.88	75	0.025
3~4	8	2	30.00	1.99	75	0.025
4~5	9	3	36.00	2.08	75	0.025
5~6	10	4	42.00	2.17	75	0.025

由《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2019）第 4.5.12 条规定，厨房排水

=2.65 (L/S)

因厨房干管管径不得小于 100mm，选用立管管径为 DN100mm，因设计秒流量为 2.65 (L/S)，小于该管径铸铁管的最大排水流量 4.0 (L/S)。所以该系统所设伸顶通气的方案合理，不需要设置专用通气立管。排出管道和立管管径一致，均取 DN100mm。

4.2.1.4WL-4 管段计算



4.2.1.4.1 横支管计算

图 4.7 WL-4 立管排水横支管计算图

表 4.9 WL-4 排水横支管计算表

卫生器具、当					
管段编	量、数量	排水当量总	设计秒流量	管径 DN(mm)	坡度 i
号	双格洗涤盆	数 Np	qp (L/s)		
	Np=3.0				
0~1	3	9.00	1.00	75	0.025
2~1	1	3.00	1.31	75	0.025

该支管上连接的均为厨房排水，支管管径最小为 75mm，取支管管径均为 75mm。

4.2.1.4.2 立管计算

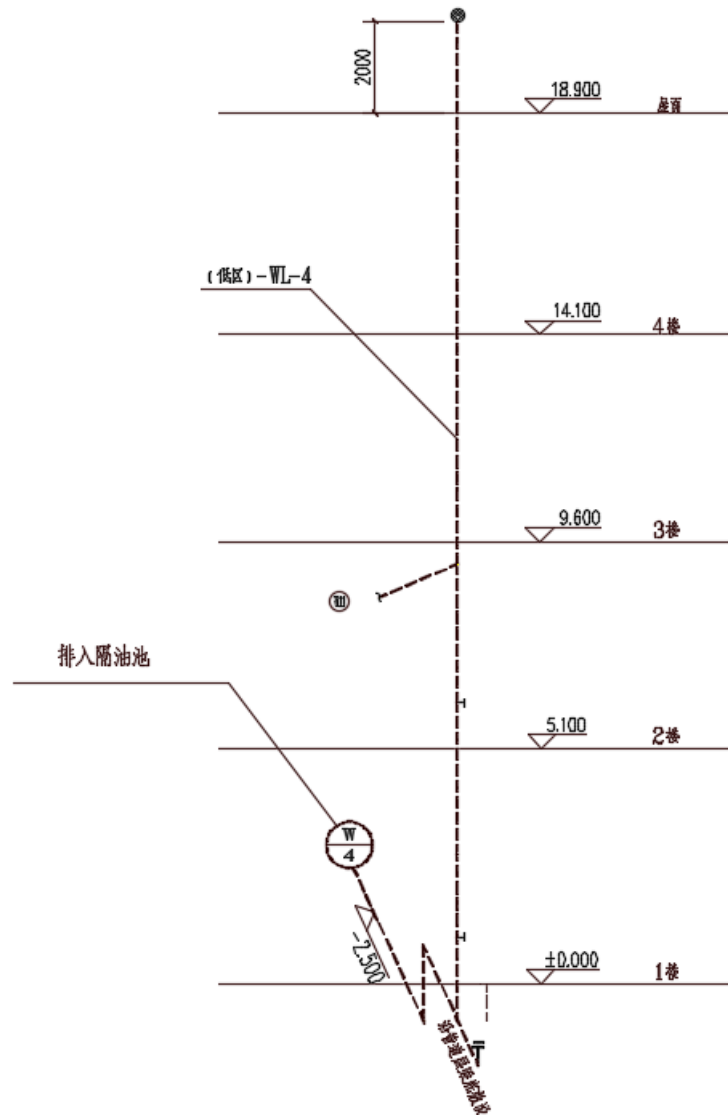


图 4.8 WL-4 立管计算图

WL-4 立管排除的是厨房的污水，仅连接三层的卫生器具。则该立管接纳的污水当量的总数为：

$$\begin{aligned} N_p &= 9 \times 3 \\ &= 12 \end{aligned}$$

该立管最下部管段的设计秒流量为：

$$\begin{aligned} q_p &= 0.18 \sqrt{N_p} + q_{\max} \\ &= 0.18 \sqrt{12} + 1.2 \\ &= 1.62 \text{ (L/S)} \end{aligned}$$

因厨房干管管径不得小于 100mm，选用立管管径为 DN100mm，因设计秒流量为 1.62 (L/S)，小于该管径铸铁管的最大排水流量 4.0 (L/S)。所以该系统所设

伸顶通气的方案合理，不需要设置专用通气立管。排出管道和立管管径一致，均取 DN100mm。

4.2.1.5WL-5 管段计算

横支管计算：

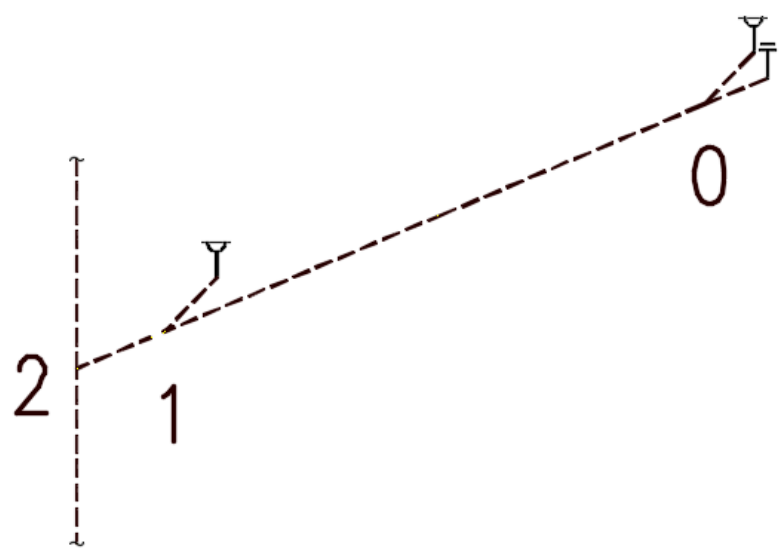


图 4.9 WL-5 立管排水横支管 1 计算图

表 4.10 WL-5 排水横支管计算表

管 段 编 号	卫生器具、 当量、数量		排水当 量总数 Np	设计秒 流量 qp (L/s)	管径 DN (mm)	坡度 i
	双格洗涤盆	双格洗涤盆 (带沥水板)				
	Np=3.0	Np=3.0				
0~1	2	2	12.00	1.00	75	0.025
1~2	4	4	24.00	1.88	75	0.025

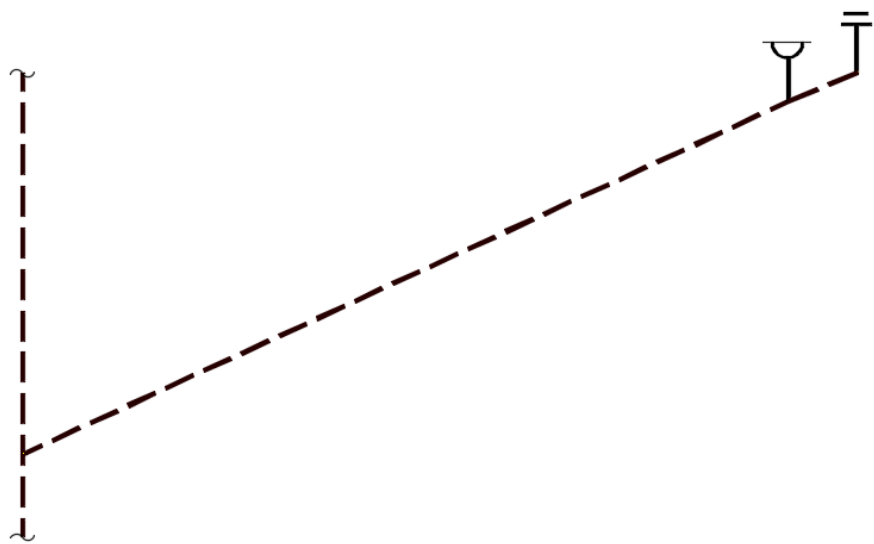


图 4.10 WL-5 立管排水横支管 2 计算图

WL-5 立管所连接的支管 2 为一楼员工厨房的污水，接纳两个单格洗涤盆。当量总数为 4，故选取管径为 DN75mm。

WL-5 立管计算：

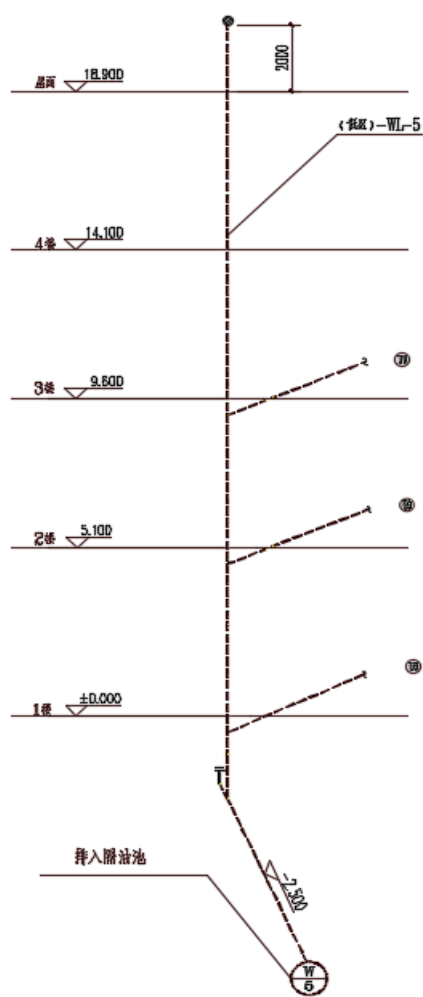


图 4.11 WL-5 立管计算图

WL-5 立管排除的是厨房的污水，连接一层、二层、三层的卫生器具。二楼与三楼一致，则该立管接纳的污水当量的总数为：

$$\begin{aligned} N_p &= 24 \times 2 + 4 \\ &= 52 \end{aligned}$$

该立管最下部管段的设计秒流量为：

$$\begin{aligned} q_p &= 0.18\sqrt{N_p} + q_{\max} \\ &= 0.18\sqrt{52} + 1.0 \\ &= 2.30 \text{ (L/S)} \end{aligned}$$

因厨房干管管径不得小于 100mm，选用立管管径为 DN100mm，因设计秒流量为 2.30 (L/S)，小于该管径铸铁管的最大排水流量 4.0 (L/S)。所以该系统所设伸顶通气的方案合理，不需要设置专用通气立管。排出管道和立管管径一致，均取 DN100mm。

4.2.1.6 WL-6 管段计算

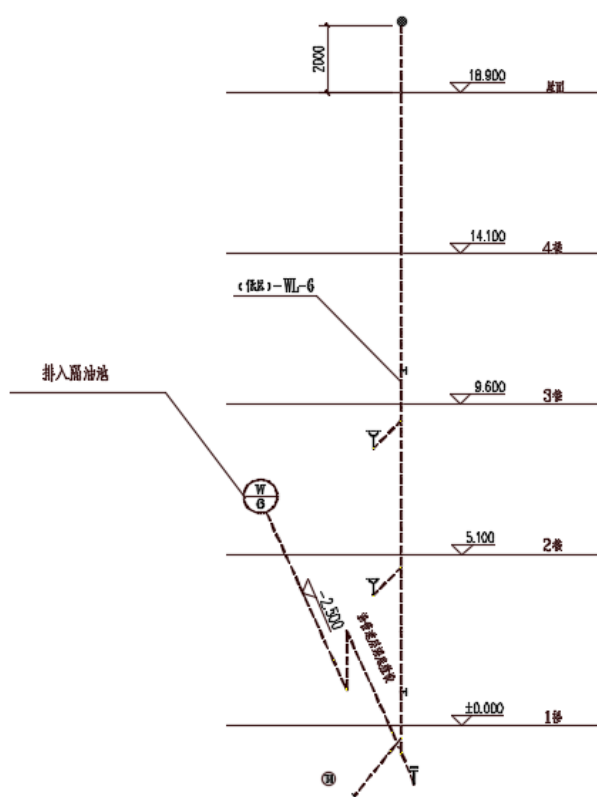


图 4.12 WL-6 立管计算图

支管计算：该立管连接一楼、二楼、三楼的厨房的排水，且各层的卫生器具均为两个双格的洗涤盆，故各层支管的管径均选用 DN75mm，选用通用坡度 $i=0.025$ 。

立管接纳的污水当量的总数为：

$$\begin{aligned} N_p &= 3 \times 2 \times 3 \\ &= 18 \end{aligned}$$

该立管最下部管段的设计秒流量为：

$$\begin{aligned} q_p &= 0.18\sqrt{N_p} + q_{\max} \\ &= 0.18\sqrt{18} + 1.0 \\ &= 1.76 \text{ (L/S)} \end{aligned}$$

因厨房干管管径不得小于 100mm，选用立管管径为 DN100mm，因设计秒流量为 1.76 (L/S)，小于该管径铸铁管的最大排水流量 4.0

(L/S)。所以该系统所设伸顶通气的方案合理，不需要设置专用通气立管。排出管道和立管管径一致，均取 DN100mm。

4.2.1.7 WL-7 管段计算

(1) 支管计算：

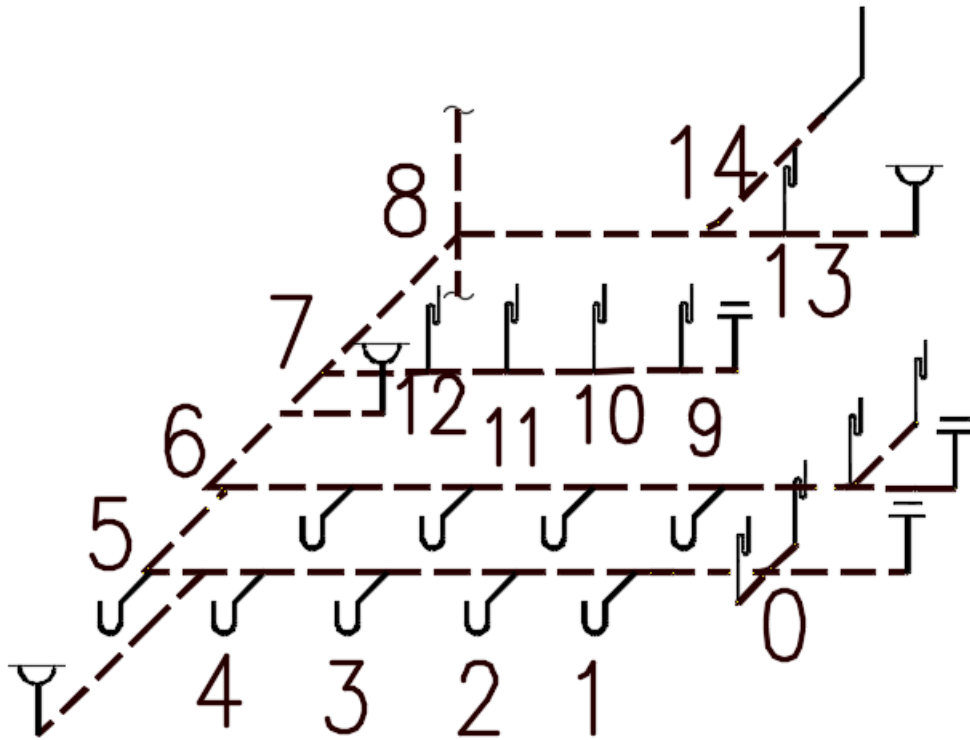


图 4.13 WL-7 立管排水横支管计算图

表 4.11 WL-7 排水横支管计算表

管段 编号	卫生器具名称、当量、数量				排水 当量 总数 Np	设计秒 流量 q_p (L/s)	管径 DN (mm)	坡度 i
	小便器	蹲式大 便器	洗手盆	坐便器				
	Np=0.30	Np=3.6	Np=0.30	Np=4.50				
0~1	0	0	2	0	0.60	0.20	50	0.035
1~2	0	1	2	0	4.20	1.40	100	0.020
2~3	0	2	2	0	7.80	1.70	100	0.020
3~4	0	3	2	0	11.40	1.81	100	0.020
4~5	0	4	2	0	15.00	1.90	100	0.020
5~6	0	5	2	0	18.60	1.98	100	0.020
6~7	0	10	4	0	37.20	2.30	100	0.020
7~8	4	10	4	0	38.40	2.32	100	0.020
9~10	1	0	0	0	0.30	0.30	75	0.000
10~11	2	0	0	0	0.60	0.44	75	0.025
11~12	3	0	0	0	0.90	0.47	75	0.025
12~7	4	0	0	0	1.20	0.50	75	0.025
13~14	0	0	1	0	0.30	0.10	50	0.035
14~8	0	0	1	1	4.80	1.30	100	0.020

（2）立管计算

该立管连接主楼公共卫生间排水，且一楼三楼四楼布置一样子，二楼同管段 13~8，则立管接纳的污水当量的总数为：

$$N_p = (38.4 + 4.8) \times 3 + 4.8$$

$$= 134.4$$

该立管最下部管段的设计秒流量为：

$$q_p = 0.18\sqrt{N_p} + q_{\max}$$

$$= 0.18\sqrt{134.4} + 1.0$$

$$= 3.59 \text{ (L/S)}$$

该立管采用伸顶通气的方式，立管管径采用 DN100mm，其最大排水能力为 4.0L/S，满足要求，设计合理。

4.2.1.8 WL-18 管段计算

（1）支管计算：

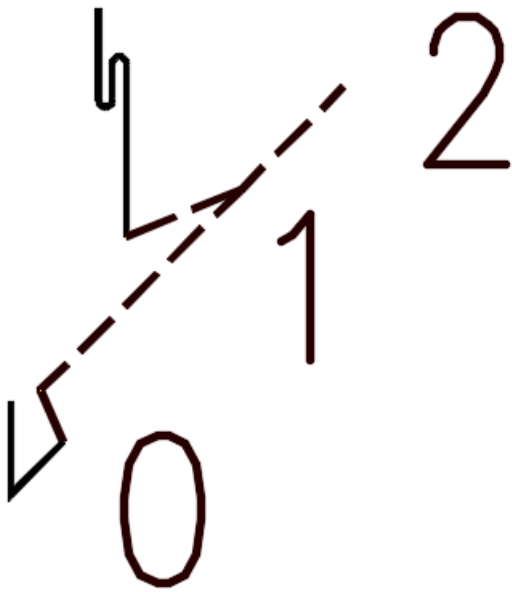


图 4.14 WL-8 立管排水横支管计算图

该支管连接大便器，故支管管径采用 DN100mm,选用通用坡度 $i=0.020$.

(2) 横干管计算:

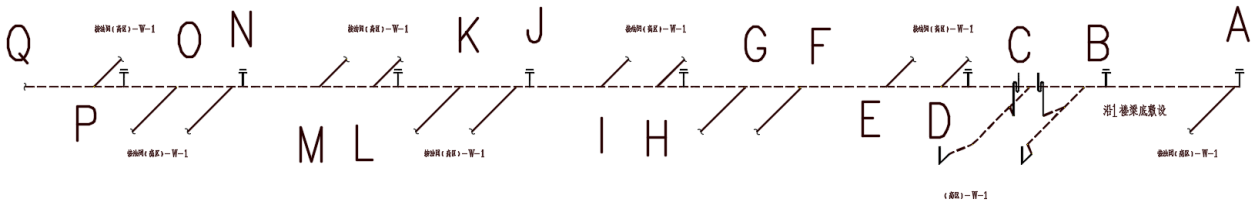


图 4.15 WL-8 横干管计算图

表 4.12 WL-7 排水横支管计算表

管段编号	卫生器具名称、当量、数量		排水当量总数 Np	设计秒流量 q_p (L/s)	管径 DN (mm)	坡度 i
	坐式大便器	洗手盆				
	Np=4.50	Np=0.30				
A~B	1	1	4.80	1.60	100	0.020
B~C	2	2	9.60	2.06	100	0.020
C~D	3	3	14.40	2.18	100	0.020
D~E	4	4	19.20	2.29	100	0.020
E~F	5	5	24.00	2.38	100	0.020
F~G	6	6	28.80	2.47	100	0.020
G~H	7	7	33.60	2.54	100	0.020
H~I	8	8	38.40	2.62	100	0.020
I~J	9	9	43.20	2.68	100	0.020
J~K	10	10	48.00	2.75	100	0.020
K~L	11	11	52.80	2.81	100	0.020
L~M	12	12	57.60	2.87	100	0.020
M~N	13	13	62.40	2.92	100	0.020
N~O	14	14	67.20	2.98	100	0.020
O~P	15	15	72.00	3.03	100	0.020
P~Q	16	16	76.80	3.08	100	0.020

(3)立管计算：WL-18 立管采用自循环专用通气形式，立管管径采用 DN100mm，通气立管管径采用 DN75mm。其最大排水能力为 4.4L/S，满足要求，设计合理。

4.2.2 高区排水系统计算

高区排水系统设置专用通气立管，结合通气管每层设置，管材采用柔性接口机制的铸铁管。

4.2.2.1 WL-13 管道计算

(1) 横支管计算：

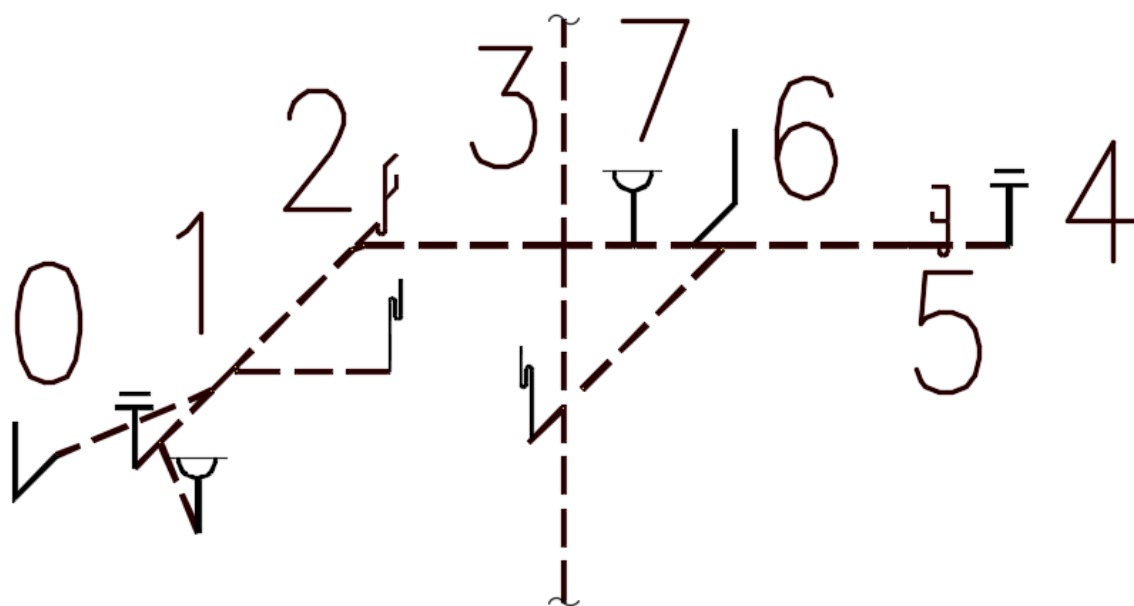


图 4.16 WL-13 管路支管计算图

表 4.113 WL-13 排水横支管计算表

管 段 编 号	卫生器具名称、当量、数量				排水当 量总数 N_p	设计秒 流量 q_p (L/s)	管径 DN (mm)	坡度 i
	坐式大 便器 $N_p=4.50$	洗脸盆 $N_p=0.75$	浴盆 $N_p=3$	淋浴器 $N_p=0.45$				
0~1	1	0	0	0	4.50	1.50	100	0.02
1~2	1	1	0	0	5.25	1.75	100	0.02
2~3	1	1	1	0	8.25	2.02	100	0.02
4~5	0	0	1	0	3.00	1.00	50	0.035
5~6	0	1	1	0	3.75	1.25	50	0.035
6~7	1	1	1	0	8.25	2.02	100	0.02
7~3	1	1	1	1	8.70	2.03	100	0.02

对于连接大便器的支管管径取 DN100mm,由于其余各层布置一样,不做重复计算。

(2): 立管计算: 立管接纳的排水当量总数为:

$$N_p = (8.25 + 8.70) \times 18 \\ = 305.10$$

立管设计秒流量为:

$$q_p = 0.18 \sqrt{N_p} + q_{\max} \\ = 0.18 \sqrt{305.10} + 1.5 \\ = 4.64 \text{ (L/s)}$$

因为有大便器,所以立管管径选用 DN100mm。设专用通气立管,因其长度

大于 50m，通气立管管径因与排水立管同径，取其管径为 DN100mm。则最大设计排水能力为 6.3L/S，设计秒流量小于最大排水能力，符合要求。

4.2.2.2WL-11 管道计算

(1) 支管计算:

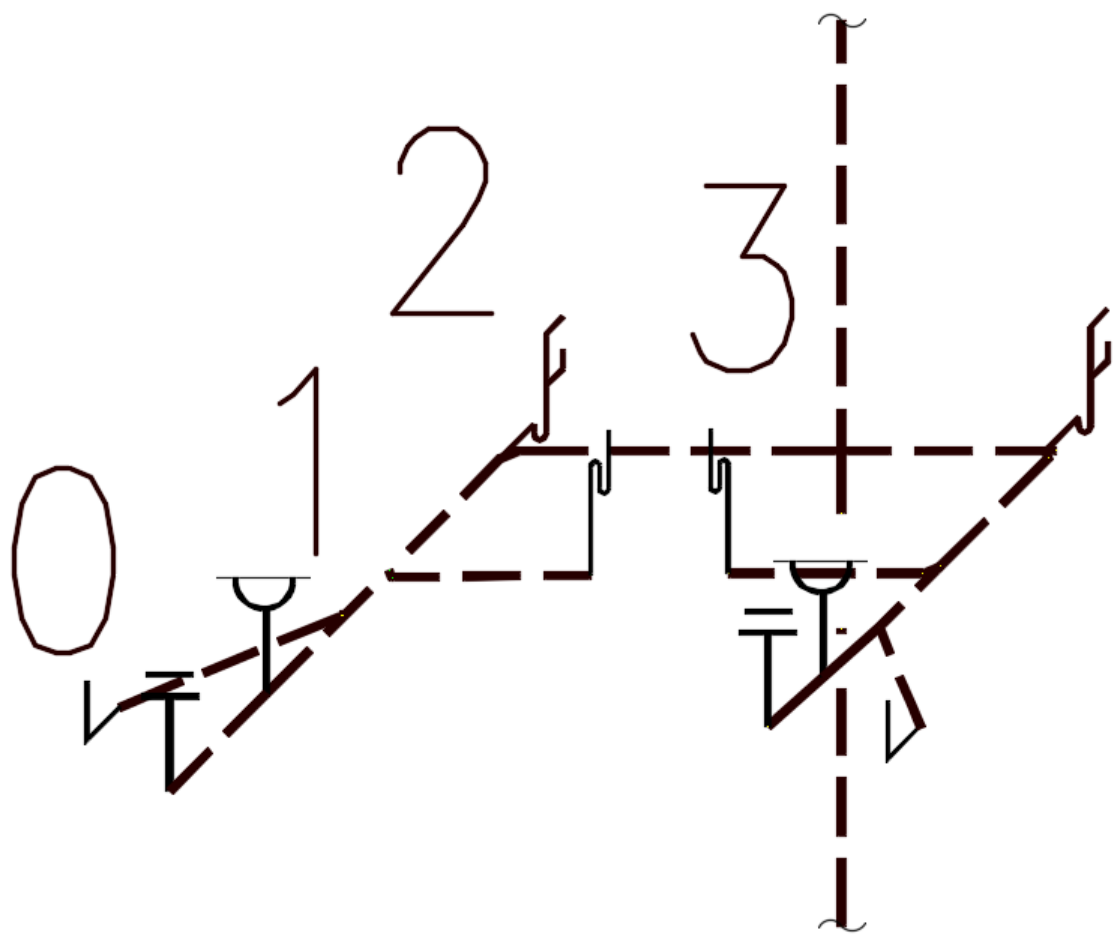


图 4.17 WL-11 管路支管计算图

表 4.14 WL-11 排水横支管计算表

管 段 编 号	卫生器具名称、当量、数量			排水 当量 总数 Np	设计秒 流量 qp (L/s)	管径 DN (mm)	坡度 i
	坐式大便器 Np=4.50	洗脸盆 Np=0.75	浴盆 Np=3				
0~1	1	0	0	4.50	1.50	100	0.02
1~2	1	1	0	5.25	1.75	100	0.02
2~3	1	1	1	8.25	2.02	100	0.02

支管连接大便器，所以支管管径选用 DN100mm，选用通用坡度为 0.020。两路支管布置一样，不做重复计算。

(2) 立管计算：立管接纳的排水当量总数为：

$$\begin{aligned} N_p &= (8.25 + 8.25) \times 18 \\ &= 297 \end{aligned}$$

立管设计秒流量为：

$$\begin{aligned} q_p &= 0.18\sqrt{N_p} + q_{\max} \\ &= 0.18\sqrt{297} + 1.5 \\ &= 4.60 \text{ (L/S)} \end{aligned}$$

因为有大便器，所以立管管径选用 DN100mm。设专用通气立管，因其长度大于 50m，通气立管管径因与排水立管同径，取其管径为 DN100mm。则最大设计排水能力为 6.3L/S，设计秒流量小于最大排水能力，符合要求。

4.2.2.3 WL-9 管道计算

(1) WL-9 管路支管计算

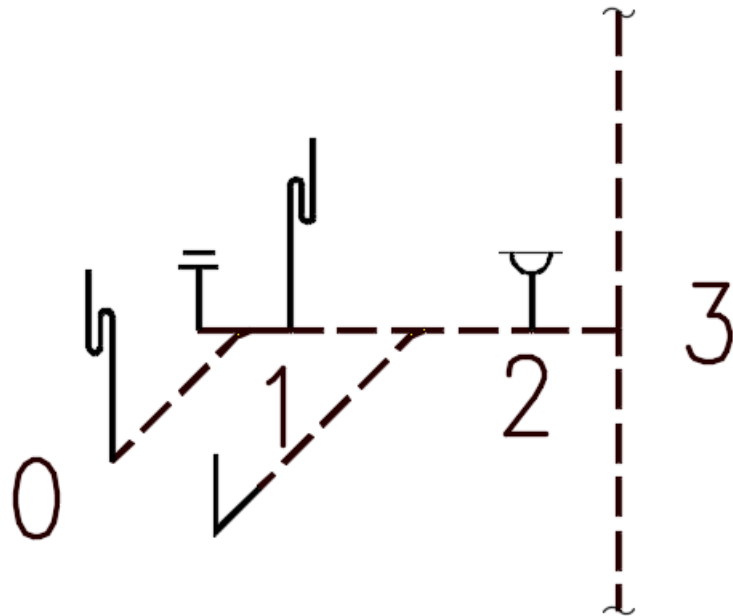


图 4.18 WL-9 管路支管计算图

表 4.15 WL-9 排水横支管计算表

管 段 编 号	卫生器具名称、当量、数量				排水当 量总数 Np	设计秒 流量 q_p (L/s)	管径 DN (mm)	坡度 i
	坐 式 大	洗脸盆	浴盆	淋浴器				
	便器							
	Np=4.5 0	Np=0.7 5	Np= 3	Np=0.4 5				
0~ 1	1	0	0	0	4.50	1.50	100	0.02
1~ 2	1	1	0	0	5.25	1.75	100	0.02
2~ 3	1	1	1	0	8.25	2.02	100	0.02
3~ 4	1	1	1	1	8.70	1.53	100	0.02

支管连接大便器，所以支管管径选用 DN100mm，选用通用坡度为 0.020。

(2) WL-9 立管计算：立管接纳的排水当量总数为：

$$N_p = 8.7 \times 18$$

$$= 156.6$$

立管设计秒流量为：

$$q_p = 0.18 \sqrt{N_p} + q_{\max}$$

$$= 0.18 \sqrt{156.6} + 1.5$$

$$= 3.25 \text{ (L/S)}$$

因为有大便器，所以立管管径选用 DN100mm。设专用通气立管，因其长度大于 50m，通气立管管径因与排水立管同径，取其管径为 DN100mm。则最大设计排水能力为 6.3L/S，设计秒流量小于最大排水能力，符合要求。

4.2.2.4 WL-14 管道计算

(1) WL-14 管路支管计算

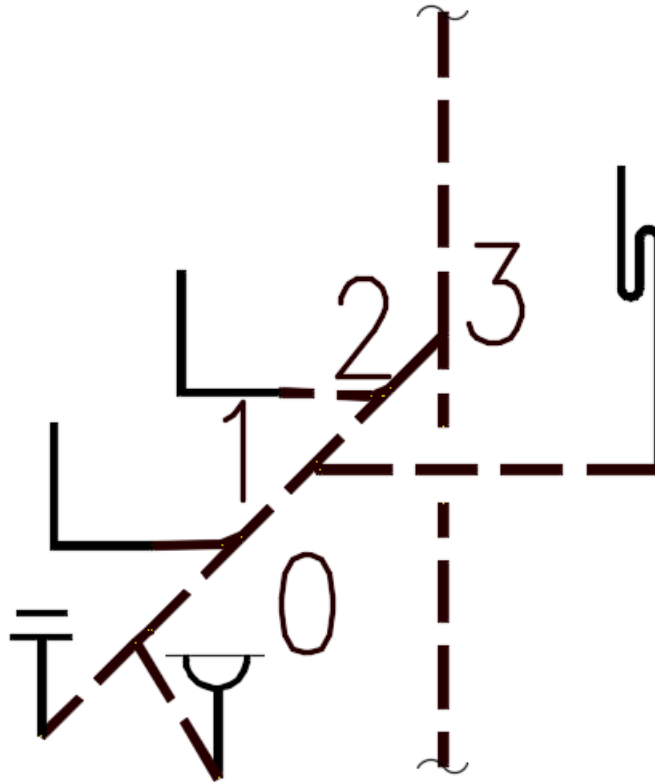


图 4.19 WL-14 管路支管计算图

表 4.16 WL-14 排水横支管计算表

管 段 编 号	卫生器具名称、当量、数量			排水当 量总数 N_p	设计秒流 量 q_p (L/s)	管径 DN (mm)	坡度 i
	污水盆 $N_p=1.0$	坐式大便 器 $N_p=4.50$	洗手盆 $N_p=0.3$				
0~1	1	0	0	1.00	0.33	50	0.035
1~2	1	1	0	5.50	1.83	100	0.02
2~3	1	1	1	5.80	1.93	100	0.02
3~4	1	2	1	10.30	2.08	100	0.02

有大便器的管段，管径均取 DN100mm，选用通用坡度 $i=0.020$ 。

(2) WL-14 立管计算：立管接纳的排水当量总数为：

$$N_p=10.30 \times 18$$

$$=185.4$$

立管设计秒流量为：

$$q_p=0.18\sqrt{N_p}+q_{\max}$$

$$=0.18\sqrt{185.4}+1.5$$

$$=3.25 \text{ (L/S)}$$

因为有大便器，所以立管管径选用 DN100mm。设专用通气立管，因其长度大于

50m，通气立管管径因与排水立管同径，取其管径为 DN100mm。则最大设计排水能力为 6.3L/S，设计秒流量小于最大排水能力，符合要求。

4.2.2.5 横干管计算

WL-10、WL-12、 WL-15、 WL-16、 WL-17 立管与 WL-11 相同，不做重复及结算。

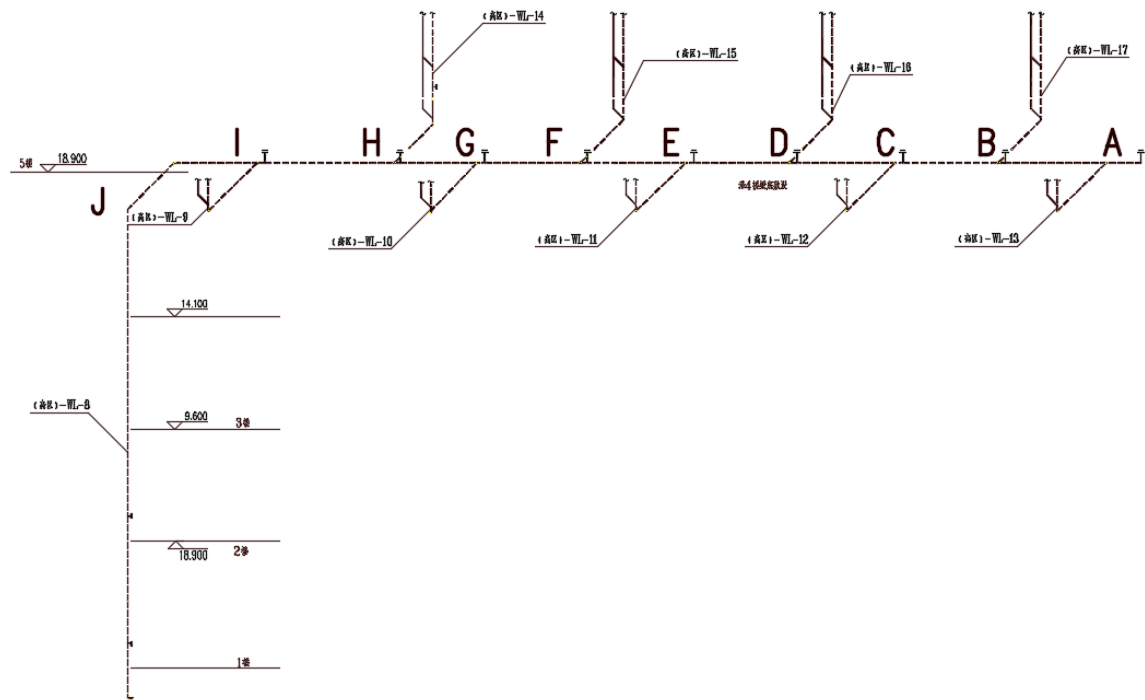


图 4.20 横干管计算计算图

管 段 编 号	卫生器具名称、当量、数量						排水当 量总数 N _p	设计秒 流量 q _p (L/s)	管径 DN (mm)	坡度 i
	坐式大 便器	洗脸盆	浴盆	淋浴器	洗手盆	污水池				
	N _p =4.50	N _p =0.75	N _p =3	N _p =0.45	N _p =0.30	N _p =1.00				
A~B	36	36	36	18	0	0	305.10	4.64	125	0.015
B~C	72	72	72	18	0	0	602.10	5.92	125	0.015
C~D	108	108	108	18	0	0	899.10	6.90	150	0.010
D~E	144	144	144	18	0	0	1196.10	7.23	150	0.010
E~F	180	180	180	18	0	0	1493.10	7.96	150	0.010
F~G	216	216	216	18	0	0	1790.10	9.12	150	0.010
G~H	252	252	252	18	0	0	2087.10	9.72	150	0.010
H~I	288	252	252	18	18	18	2272.50	10.08	150	0.010
I~J	306	270	270	36	18	18	2397.60	10.31	150	0.010

WL-8 立管与横干管管径一致，取 DN150mm。

4.2.2.6 总排出管计算

WL-7、 WL-8 、 WL-18 共用的排出管管径计算。该管总的当量为：

$$\begin{aligned} N_p &= 134.4 + 76.8 + 2397.6 \\ &= 2608.8 \end{aligned}$$

立管设计秒流量为：

$$\begin{aligned} q_p &= 0.18 \sqrt{N_p + q_{\max}} \\ &= 0.18 \sqrt{2608.8 + 1.5} \\ &= 10.69 \text{ (L/S)} \end{aligned}$$

该排出管管径选用 DN200mm，选用通用坡度 $i=1.008$ 。

4.2.2 污水提升系统计算

地下室集水坑的设计污水流量均按照 10L/S 来计算，积水坑的标高为-8.4m。集水坑排水立管采用排水铸铁管。则各积水坑排水系统的水力计算如下表：

表 4.21 集水坑水力计算表

集水坑排水 水管编号	流量 (L/S)	管 径 DN(mm)	流速 v (m/s)	每米管长	管段长度 m	沿程水 头损失 h (Kpa)
				沿程水头 损失 i (Kpa/m)		
JW1	10	100	1.3	0.37	5.9	2.183
JW2	10	100	1.3	0.37	5.9	2.183
JW3	60	200	1.93	0.33	5.9	1.947
JW4	40	150	1.72	0.38	5.9	2.242
JW5	10	100	1.3	0.37	5.9	2.183

集水坑水泵扬程计算：

$$H_1 = H_0 + h = 5.9 + 0.22 + 2 = 8.12 \text{mH}_2\text{O}$$

$$H_2 = H_0 + h = 5.9 + 0.22 + 2 = 8.12 \text{mH}_2\text{O}$$

$$H_3 = H_0 + h = 5.9 + 0.19 + 2 = 8.02 \text{mH}_2\text{O}$$

$$H_4 = H_0 + h = 5.9 + 0.22 + 2 = 8.12 \text{mH}_2\text{O}$$

$$H_5 = H_0 + h = 5.9 + 0.22 + 2 = 8.12 \text{mH}_2\text{O}$$

表 4.22 集水坑水泵型号：

集水坑编号	水泵型号	额定流量 (m³/h)	扬程 H(mH ₂ O)	轴功率 (%)	电机功率 (kw)
JW1	100QW100-10-5.5	100	10	54	2.2
JW2	100QW100-10-5.5	100	10	54	2.2
JW3	100QW100-10-5.5	100	10	68	15
JW4	100QW100-10-5.5	100	10	62	4.3
JW5	100QW100-10-5.5	100	10	54	2.2

4.2.3 化粪池计算

由《建筑给水排水设计标准》第 4.10.15 条规定：化粪池的有效容积应为污水部分和污泥部分容积之和，并宜按下列公式计算：^[9]

$$V=V_m+V_n$$
$$=\frac{m_f \times b_f \times q_w \times t_w}{24 \times 1000} + \frac{m_f \times b_f \times q_n \times t_n \times (1-b_x) \times M_s \times 1.2}{(1-b_n) \times 1000}$$

式中： V_m 污水容积
 V_n 污泥容积

本设计中建筑物为宾馆建筑，且排水系统采用生活污水和生活废水单独排出的方式，故取每人每日污水量为 20L/人×d，化粪池每人每日计算污泥量为 0.4L；化粪池实际使用人数所占比例为 70%。则化粪池就的容积如下：

化粪池

污水容积计算条件

$$V_w = \frac{m \cdot b_f \cdot q_w \cdot t_w}{24 \times 1000}$$

化粪池服务总人数：

611

实际使用人数/总人数

70

%

生活污水量(L/人·d) q_w ：

25

污水停留时间(小时) t_w ：

24

污水容积(立方米)：

10.693

化粪池总容积(立方米)：

25.474

计算

确定

污泥容积计算条件

$$V_n = \frac{m \cdot b_f \cdot q_n \cdot t_n \cdot (1-b_x) \cdot M_s \times 1.2}{(1-b_n) \times 1000}$$

每人每天污泥量(L/人·d) q_n

0.4

污泥清淘周期(天) t_n ：

180

新鲜污泥含水率(%) b_x ：

95

发酵浓缩后污泥含水率(%) b_n ：

90

污泥发酵后体积缩减系数 M_s ：

0.8

污泥容积(立方米)：

14.781

图 4.21 化粪池计算表

确定好各参数，计算得：

$$V=V_m+V_n=10.693+14.781=25.474m^3$$

77

查找图集 03s701,P84。选用化粪池型号为：G10-40。该型化粪池的参数如下：
容积是 40.0m^3 ，长度：7.40m，宽度 3.10 米。

第 5 章 消防给水系统计算

5.1 消火栓给水系统的计算

(1) 消火栓的布置

该建筑总长度为 94.2 米，宽度为 34 米，高度为 83.7 米。《消防给水及消火栓系统》第 7.4.6 条，消火栓间距应保证同层任何一个部位有两个消火栓的水枪的充实水柱同时到达。^[12]

水带长度取 20 米，展开时的弯曲系数取 0.8，消火栓的保护半径应为：

$$\begin{aligned} R &= C \times L_d + L_s \\ L_s &= 0.7 S_k = 0.7 (H_1 - H_2) / \sin 45^\circ \\ &= 0.7 \times (3 - 1.1) / \sin 45^\circ \\ &= 3.0 \text{m} \end{aligned}$$

消火栓采用多排两股布置，则消火栓的保护半径为：

$$\begin{aligned} R &= C L_d + h \\ h &= H_m \sin 45^\circ \end{aligned}$$

式中： C： 水带展开时的弯折减系数，一般取 0.8~0.9；

L_d ： 水带长度，每条水带的长度不应大于 25m；

H： 水枪充实水柱倾斜 45 时的水平投影的长度，m， $h=0.7H_m$ ，对一般的建筑（层高 3~3.5m）由于两楼板间的限制，一般取 $h=3.0\text{m}$ 。

H_m ： 水枪充实水柱长度，m。

则消火栓的保护半径为：

$$\begin{aligned} R &= 0.8 \times 20 + 1.414 \times (3.6 - 1.1) \\ &= 19 \text{ 米} \end{aligned}$$

消火栓的保护半径需满足 $s \leq \sqrt{R \times R - b \times b}$

式中： S： 消火栓间距（两股水柱达到同层的任何部位），m。

则消火栓保护半径需满足： $s \leq \sqrt{19 \times 19 - 8.3 \times 8.3} = 17.1 \text{ 米}$ ，取 17 米。

则需要布置的消火栓的个数为 $n=$

消防电梯的前室也需要设置消火栓。

(2) 水枪喷嘴处所需要的水压

查表，水枪喷口的直径选用 19mm，水枪系数 Φ 值为 0.0097；充实水柱 H_m 要求不小于 13m，选用 H_m 为 13m，水枪实验系数 α_f 值为 1.21。

水枪喷嘴处所需的水压： $H_q = \alpha_f \times H_m / (1 - \Phi \times \alpha_f \times H_m)$

$$=1.21 \times 13 / (1 - 0.0097 \times 1.21 \times 12)$$

$$=18.3\text{H}_2\text{O}=183\text{Kpa}$$

(3) 水枪喷嘴的出流量

喷口直径 19mm 的水枪水流特性系数 B 为 1.577。

$$q_{xh} = \sqrt{BHq} = \sqrt{1.577 \times 18.6} = 5.4\text{L/S} > 5.0\text{L/S}$$

(4) 水带阻力

19mm 水枪配 65mm 水带，衬胶水带阻力较小，室内消火栓水带多为衬胶水带。本工程也选衬胶水带。65mm 水带阻力系数 A_z 值为 0.00172。水带阻力损失为：

$$h_d = A_z \times L_d \times q_{xh}^2 = 0.00172 \times 20 \times 5.2^2 \\ = 0.93\text{m}$$

(5) 消火栓口所需的水压

$$H_{xh} = H_q + h_d + H_k = 18.3 + 0.93 + 2 = 18.3 + 0.93 + 2 \\ = 21.23\text{mH}_2\text{O} = 212.3\text{Kpa}$$

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 第 7.4.12 条，宾馆建筑的消火栓口的动压不应该小于 0.35Mpa。^[12]故本设计取 0.35Mpa。

(6) 校验

设置的消防高位水箱最低水位的高程为 84.0 米，最不利点消火栓口高程为 81.2 米，则最不利点消火栓口的静压力为：84.0-81.2=2.8mH₂O=280Kpa，选哟设置增压稳压设备。

(7) 水力计算

根据《消防给水及消火栓系统》第 3.5.2 条规定，该建筑的室内消火栓的设计流量为 40L/S，同时使用的消防水枪数为 8 支，每根竖管的最小流量为 15L/S。按最不利点消防竖管和消火栓的流量分配要求，最不利消防竖管为 x1，出水枪数为 3 支，次不利竖管为 x2，出水枪数为三支，次次不利竖管为 x3，出水枪数为 2 支。^[12]

$$H_{xh0} = 35.0\text{mH}_2\text{O} = 350\text{Kpa}$$

$$H_{xh1} = H_{xh0} + \Delta H_1 + h_1 \\ = 35 + 3.6 + 0.311 \\ = 38.91\text{mH}_2\text{O}$$

式中： ΔH ： 0 和 1 点之间的间距

h ： 0~1 管段的水头损失

1 点的水枪射流量： $q_{xh1} = \sqrt{BHq_1}$

$$H_{xh1} = \frac{q_{xh1}^2}{B} + A_z \times L_d \times q_{xh1}^2 + 2$$

$$q_{xh1} = \sqrt{\frac{H_{xh1}-2}{\frac{1}{B}+AL_d}} = \sqrt{\frac{38.91-2}{\frac{1}{1.577}+0.00172 \times 20}} = 7.65 \text{ L/S}$$

同理可得：

$$\begin{aligned} H_{xh2} &= H_{xh1} + \Delta H_2 + h_2 \\ &= 38.91 + 3.6 + 1.652 \\ &= 44.162 \end{aligned}$$

2 点的水枪射流量：

$$q_{xh2} = \sqrt{BH_{q2}}$$

$$H_{xh2} = \frac{q_{xh2}^2}{B} + A_z \times L_d \times q_{xh2}^2 + 2$$

$$q_{xh1} = \sqrt{\frac{H_{xh2}-2}{\frac{1}{B}+AL_d}} = \sqrt{\frac{44.162-2}{\frac{1}{1.577}+0.00172 \times 20}} = 7.94 \text{ L/S}$$

表 5.1 消火栓给水系统配水管水力计算表

计算管段	设计秒流量 q (L/S)	管长 L(m)	DN	v(m/s)	i(kPa/m)	i*L(kPa)
0~1	5.4	3.6	100	0.620	0.086	0.311
1~2	5.4+7.65=13.05	3.6	100	1.530	0.459	1.652
2~3	13.05+7.94=20.99	82	100	2.420	1.180	96.760
3~4	20.99	11.52	100	2.420	1.180	13.594
4~5	2×20.99=41.98	8.41	150	2.230	0.599	5.038
5~6	41.98+13.05=55.03	50	150	2.970	1.060	53.000
						$\sum h_y = 170.355 \text{ KPa}$

管路总的水头损失为： $H_w = 170.355 \times 1.1$
 $= 187.391 \text{ KPa}$

消火栓给水系统所需要的总水压（ H_x ）为：

$$\begin{aligned} H_x &= H_1 + H_{xh} + H_w \\ &= 81.2 \times 10 - (-6.0) \times 10 + 350 + 187.391 \\ &= 1409.391 \text{ KPa} \end{aligned}$$

按消火栓灭火总用水量 $Q_x = 55.03 \text{ L/S}$ ，选用消防泵：XBD 20/60-SLH 型两台，1 用 1 备。该泵参数： $Q_{\text{额}} = 0 \sim 60 \text{ L/S}$ ； $H = 2000 \text{ KPa}$ 。N=315KW；电机型号：Y355L-2；重量 M=2020Kg。

（8）消防水箱

高位消防水箱要求的有效容积应满足初期火灾消防用水量的要求，本建筑为一类高层公共建筑，根据《消防给水及消火栓技术规范》GB-5.974-2014 第 5.2.1 条规定：一类高层公共建筑，消防水箱的有效容积不应小于 36m^3 ，本设计中取消消防水箱有效容积为 36m^3 。

(9) 消防贮水池

消防贮水池按满足火灾延续时间内的室内消防用水量计算，则：

$$V=55.03 \times 3 \times 3600 \div 1000=432$$

(10) 水泵结合器

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 5.4.1 下列场所的室内消火栓给水系统应设置水泵接合器：

- 1 高层民用建筑
- 2 设有消防给水的住宅、超过五层的其他多层民用建筑
- 3 超过两层或建筑面积大于 10000m^2 的地下建筑。^[12]

因为本建筑物为 22 层的宾馆建筑，属于高层民用建筑，故需要设置消防水泵接合器。消火栓流量为 10L/s — 15L/s 。

水泵接合器的数量

$$n = \frac{Q}{q} \quad (3.15)$$

式中 Q —室内消火栓的用水量 L/s

q —每个水泵接合器供水量 L/s 一般为 10L/s — 15L/s ，取 15L/s

$$n = \frac{Q}{q} = \frac{55.03}{15} = 3.66 \approx 4$$

本设计选用选用 SQ150 地上式水泵接合器 4 个，供水流量为 $10\text{--}15\text{L/s}$ 。

5.2 自动喷淋灭火系统的计算

本建筑火灾危险等级为中危险 I 级，设计喷水强度为 $W=6\text{L}/(\text{min} \times \text{m}^2)$ ；计算作用面积为 160m^2 ；最不利点喷头的工作压力为： $p=98000\text{Pa}$ ；仅用水箱供水时，最不利点喷头的工作压力为 $p_{\min}=5 \times 9800\text{Pa}$ ；自动喷水灭火系统的持续时间为 1h 。

(1) 喷头与给水管网布置

本设计采用扩大覆盖面积型喷头，故喷头采用正方形布置，边长为 $L_1=3.8\text{m}$ ，最边缘距墙距离为 $L_2=1.9\text{m}$ 。喷头与配水管网的布置如下图

(2) 作用面积尺寸的确定

在宾馆 22 楼的最不利点处划定作用面积，作用面积为矩形

$$L=1.2\sqrt{F}$$

式中 L: 矩形作用面积的长边, m;

F: 面积, 本设计中 $F=160\text{m}^2$ 。

则

$$L=15.18\text{m}$$

矩形短边 B,m

$$B=\frac{F}{L}=\frac{160}{15.18}=10.54$$

(3) 最不利点处作用面积范围

作用面积在最高层、最不利点处。图 4.21 中虚线范围为作用面积，作用面积内有 4 根配水支管, 1 号喷头所在支管和 21 号喷头所在的支管的上各有 4 个喷头; 25 号喷头所在支管和 35 号喷头所在的支管的上各有 5 个喷头; 作用面积里面共有 18 个喷头。

实际作用面积长便 L 的长度为: $L=16.3$ 米, 书实际作用面积的短边长度为 $B=9.845$ 米; 则其作用面积为:

$$\begin{aligned} F &= L \times B \\ &= 16.3 \times 9.845 \\ &= 160.48(\text{m}^2) \end{aligned}$$

(4) 喷头的出流量计算公式

$$Q=K\sqrt{10p}$$

式中: q: 喷头流量, L/min

K: 喷头的流量特性系数, 取 $K=80$;

P: 工作压力, Mpa。

系统设计流量公式

$$Q_s=\frac{1}{60} \sum_{i=1}^n q_i$$

式中: Q_s 系统设计流量, L/S;

q_i 最不利点处作用面积内各喷头节点的流量, L/min;

n 最不利处作用面积内的喷头数

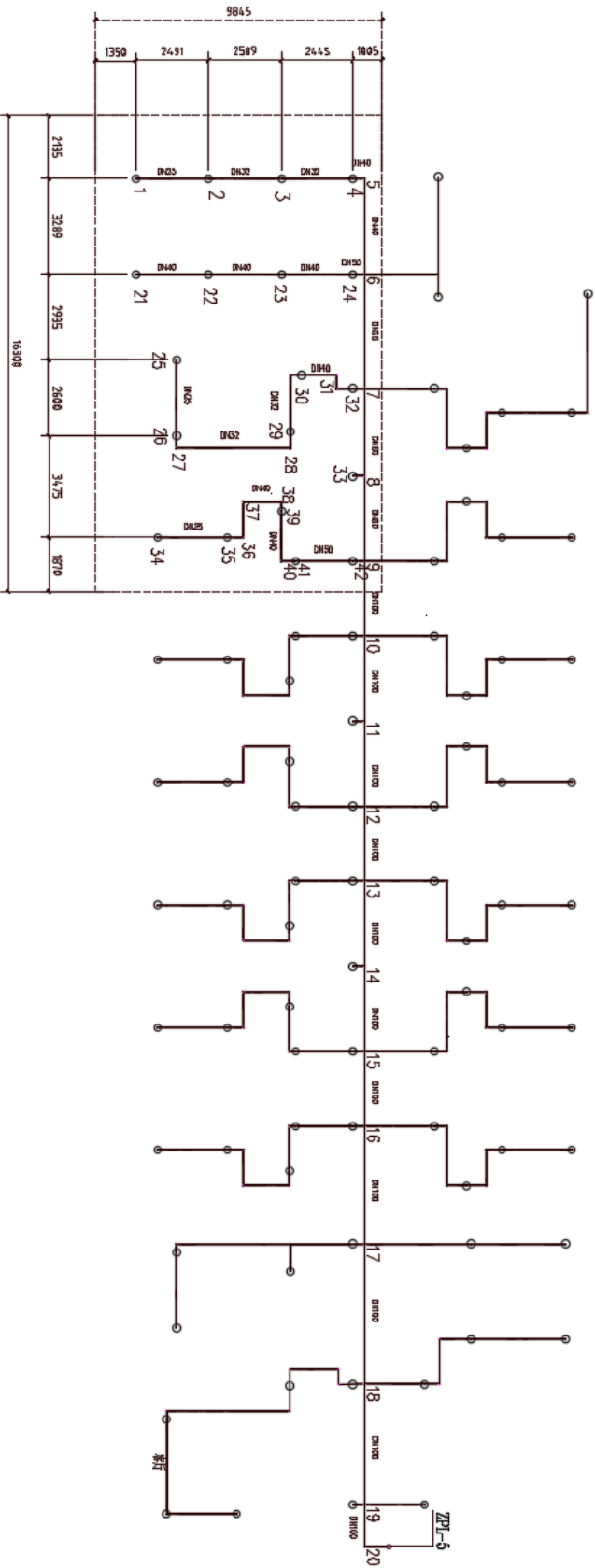


图 4.21 自动喷水灭火系统平面计算示意图

(5) 系统水力计算 从最不利点喷头 1 开始计算，逐次段计算流量、水头损失，逐点计算需要的压力，作用面积以后的管段流量不再增加。最不利点喷头 1 需要的水压为 10mH₂O。计算过程见下表。

表 5.2 流量特性系数法水力计算

管 段 名称	起点 压力 mH ₂ O	流量 L/s	管 长 (m)	当量 长度	管径(mm)	管内径 (mm)	特性 K	水力 坡降	流速 m/s	水头 损失 mH ₂ O	高差 损失 mH ₂ O	终点 压力 mH ₂ O
1~2	10	1.33	2.5	0.8	25	27.3	80	2.88	2.27	0.97	0	10.97
2~3	10.97	2.72	2.5	1.8	32	35.4	80	3.05	2.76	1.34	0	12.31
3~4	12.31	4.19	2.44	2.1	32	35.4	80	6.8	4.26	3.15	0	15.46
4~5	15.46	5.84	0.41	2.4	40	41.3	80	5.94	4.36	1.7	0	17.16
5~6	17.16	5.84	3.29	1.8	40	41.3	80	5.94	4.36	3.08	0	20.24
21-22	15.63	1.66	2.49	1.2	40	41.3	80	0.58	1.24	0.22	0	15.84
22-23	15.84	3.33	2.51	2.4	40	41.3	80	2.1	2.49	1.05	0	16.89
23-24	16.89	5.06	2.44	2.7	40	41.3	80	4.55	3.78	2.38	0	19.28
24~6	19.28	6.9	0.41	3.6	50	52.7	80	2.46	3.16	1.01	0	20.29
6~7	20.24	12.75	3.91	4.3	65	68.1	80	2.2	3.5	1.84	0	22.08
25-26	12.58	1.49	2.6	0.8	25	27.3	80	3.56	2.54	1.23	0	13.81
26-27	13.81	3.05	0.43	1.8	32	35.4	80	3.78	3.1	0.86	0	14.67
27-28	14.67	3.05	3.9	0.9	32	35.4	80	3.78	3.1	1.85	0	16.52
28-29	16.52	3.05	0.58	1.2	32	35.4	80	3.78	3.1	0.69	0	17.21
29-30	17.21	4.79	1.94	2.4	40	41.3	80	4.11	3.58	1.82	0	19.03
30-31	19.03	4.79	1.59	1.2	40	41.3	80	4.11	3.58	1.17	0	20.2
31-32	20.2	4.79	0.46	1.2	40	41.3	80	4.11	3.58	0.7	0	20.89
32~7	20.89	4.79	0.96	1.8	40	41.3	80	4.11	3.58	1.16	0	22.05
7~8	22.08	17.54	3	4.6	80	80.9	80	1.72	3.41	1.33	0	23.41
33~8	23.13	2.02	0.41	1.8	40	41.3	80	0.83	1.51	0.19	0	23.31
8~9	23.41	19.56	2.92	5.4	80	80.9	80	2.1	3.8	1.78	0	25.19
34-35	18.44	1.8	2.4	0.9	25	27.3	80	5.06	3.08	1.7	0	20.14
35-36	20.14	3.69	0.54	2.4	40	41.3	80	2.53	2.75	0.76	0	20.9
36-37	20.9	3.69	1.22	1.2	40	41.3	80	2.53	2.75	0.63	0	21.53
37-38	21.53	3.69	1.31	1.2	40	41.3	80	2.53	2.75	0.65	0	22.18
38-39	22.18	3.69	0.32	1.5	40	41.3	80	2.53	2.75	0.47	0	22.65
39-40	22.65	5.69	1.73	3.1	50	52.7	80	1.72	2.61	0.85	0	23.5
40-41	23.5	5.69	0.48	2	50	52.7	80	1.72	2.61	0.43	0	23.93
41-42	23.93	7.74	1.97	3.7	65	68.1	80	0.87	2.13	0.51	0	24.44
42~9	24.44	9.82	0.41	4.6	65	68.1	80	1.36	2.7	0.69	0	25.13

续表 5.2

9~10	25.19	29.38	2.55	6.1	100	106.3	80	1.18	3.31	1.04	0	26.23
10~11	26.23	29.38	2.92	0	100	106.3	80	1.18	3.31	0.35	0	26.58
11~12	26.58	29.38	2.93	0	100	106.3	80	1.18	3.31	0.35	0	26.94
12~13	26.94	29.38	2.55	0	100	106.3	80	1.18	3.31	0.31	0	27.24
13-14	27.24	29.38	2.92	0	100	106.3	80	1.18	3.31	0.35	0	27.59
14-15	27.59	29.38	2.93	0	100	106.3	80	1.18	3.31	0.35	0	27.95
15-16	27.95	29.38	2.55	0	100	106.3	80	1.18	3.31	0.31	0	28.25
16-17	28.25	29.38	4.05	0	100	106.3	80	1.18	3.31	0.49	0	28.74
17-18	28.74	29.38	4.8	0	100	106.3	80	1.18	3.31	0.58	0	29.32
18-19	29.32	29.38	4.14	0	100	106.3	80	1.18	3.31	0.5	0	29.81
19-20	29.81	29.38	1.43	0	100	106.3	80	1.18	3.31	0.17	0	29.99

(7) 流速 V:

$$V = \frac{Q_{x-h}}{D_j}$$

式中: Q -- 管段流量 L/s

D_j -- 管道的计算内径 (m)

水力坡降:

$$i = 6.05 \left(\frac{q_g^{1.85}}{C_h^{1.85} d_j^{4.87}} \right) \times 10^7$$

式中: i -- 每米管道的水头损失 (kPa/m)

d_j -- 管道的计算内径 (m)

q_g -- 管道设计流量 (L/min)

C_h -- 海登—威廉系数, 见表 5.3

表 5.3 海登—威廉系数

管道类型	Ch
镀锌钢管	120
铜管、不锈钢管	140
涂覆钢管、氯化聚氯乙烯 (PVC-C) 管	150

沿程水头损失:

$$h_{\text{沿程}} = i \times L$$

式中: L 管段长度 m

局部损失（采用当量长度法）：

$$h_{\text{局部}} = i \times L(\text{当量})$$

式中：L(当量) 管段当量长度，单位 m(《自动喷水灭火系统设计规范》附录 C)

总损失：

$$h = h_{\text{局部}} + h_{\text{沿程}} + h_{\text{高差}}$$

终点压力：

$$h_{n+1} = h_n + h$$

计算结果：

所选作用面积:161.63 平方米

总流量:29.38 L/s

平均喷水强度:10.91 L/min.平方米

最不利点喷头压力:10.00 米水柱

水泵扬程：H=（1.20~1.40） $\sum Pp + P_0 + Z - h_z$

式中：H 水泵扬程或系统入口的供水压力，mH₂O；

$\sum Pp$ 管道的沿程水头损失和局部水头损失之和，mH₂O；报警阀的局部水头损失取 0.04Mpa；

P_0 最不利处喷头的工作压力，mH₂O；

Z 最不利点喷头与消防水池的最低水位火系统入口管水平中心线的高程差，mH₂O；

H_z 城市管网的最低水压，当从消防水池吸水时，h=0；

$$H = 1.20 \times (41.06 + 4.08) + 10 + 89.2 - 0$$

$$= 153.37 \text{ (mH}_2\text{O)}$$

则自动喷水灭火系统的流量为：31.05L/S,水压为 153.37 (mH₂O)。根据《消防专用水泵选型及安装》选喷淋水泵型号为：XBD40-180-H 型号水泵两台，医用一备；XBD40-180-H 型号水泵的性能参数如下表

表 5.4 XBD40-180-H 水泵性能参数

水泵型号	额 定 流 量 L/S	扬程 mH ₂ O	转速 r/min	电机型号	功率 KW
XBD40-180-H	40	180	4500	Y ₂ -315S-2	110

（8）强度校核：在作用面积内选取最不利的四个喷头围合范围内的平均喷水强度与规范规定的喷水强度作比较。

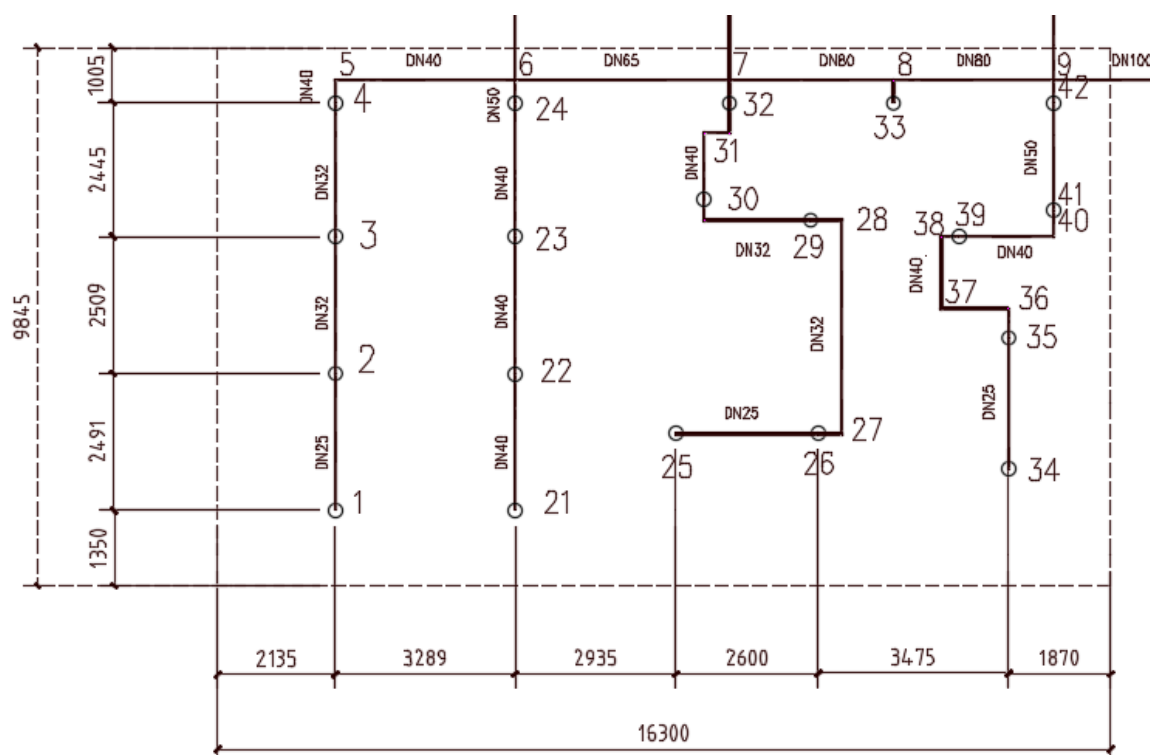


图 4.22 喷水强度校核示意图

本设计选取 1, 2, 21, 22, 共四个喷头作喷水强核算; 有上表可知四个喷头的流量, $q_1=1.33\text{L/S}$; $q_2=2.72\text{L/S}$; $q_{21}=1.42\text{L/S}$; $q_{22}=2.91\text{L/S}$ 。平均喷水强度 W_p 计算如下:

$$\begin{aligned}
 W_p &= 60 \times \frac{q_1 + q_2 + q_{21} + q_{22}}{4 \times (2.491 + 3.289)} \\
 &= 60 \times \frac{1.33 + 2.72 + 1.42 + 2.91}{4 \times (2.491 + 3.289)} \\
 &= 21.75 \text{ L}/(\text{min} \times \text{m}^2)
 \end{aligned}$$

本设计按中危险一级, 设计喷水强度为 $6\text{L}/(\text{min} \times \text{m}^2)$ 。平均喷水强度与设计喷水强度相比, $21.75 \text{ L}/(\text{min} \times \text{m}^2) > 6\text{L}/(\text{min} \times \text{m}^2)$ 。设计喷水强度符合要求。

(9) 水箱高度计算

发生火灾的初期, 消防水泵还没有启动之前是由屋顶的高位水箱进行供水。此时采用作用面积内的 4 个最不利喷头 1、2、21、22 同时喷水的流量和水压, 最不利喷头 1 的工作水压为 $5\text{mH}_2\text{O}$, 计算如下表

表 5.5 特性系数法水箱高度水力计算表

管段名称	起点压力 mH_2O	流量 L/s	管长 (m)	当量长度 (m)	管径 (mm)	管内径 (mm)	特性 K	水力坡降	流速 m/s	水头损失 mH_2O	高差损失 mH_2O	终点压力 mH_2O
1~2	5	0.94	2.49	0.6	25	27.3	80	1.53	1.61	0.4714	0	5.47
2~3	5.47	1.93	2.51	1.7	25	35.4	80	1.62	1.96	0.6814	0	6.15

3~4	6.15	1.93	2.44	0.2	32	41.3	80	0.76	1.44	0.2017	0	6.35
4~5	6.35	1.93	0.41	0.3	40	52.7	80	0.23	0.88	0.0165	0	6.37
5~6	6.37	1.93	3.29	1.8	40	68.1	80	0.07	0.53	0.0340	0	6.41
21~22	6.41	1.07	2.49	0.6	25	80.9	80	0.01	0.21	0.0030	0	6.41
22~23	6.41	2.13	2.51	1.7	25	106.3	80	0.01	0.24	0.0039	0	6.41
23~24	6.41	2.13	2.44	0.2	32	131.7	80	0.003	0.16	0.0009	0	6.41
24~6	6.41	2.13	0.41	0.3	40	159.3	80	0.001	0.11	0.0001	0	6.413
6~7	6.413	4.06	3.91	4.3	65	206.1	80	0.0012	0.12	0.0010	0	6.414
7~9	6.414	4.06	5.92	0.5	80	206.1	80	0.0012	0.12	0.0008	0	6.415
9~20	6.415	4.06	33.8	0.8	100	206.1	80	0.0012	0.12	0.0042	0	6.419
20~21	6.419	4.06	89.3	3.1	100	206.1	80	0.0003	0.06	0.0028	89.2	95.622

报警阀的局部水头损失取 0.04Mpa，即 4mH₂O，则所需总水头为：

$$H=95.62+4=99.62\text{mH}_2\text{O}$$

强度校核：由消防水箱供水，除了满足最不利点的喷头所需要的水压以外，报警阀的局部水头损失取 0.04Mpa，还需要校核喷头的喷水强度是否满足规范要求。

本设计取最不利的四个喷头 1 号喷头、2 号喷头、21 号喷头、22 号喷头四个喷头来进行强度的校核。以最不利喷头 1 号喷头的工作水压为 5mH₂O 进行计算，则上述四个喷头的流量分别是：q₁=0.94L/S ;q₂=0.99L/S;q₂₁=1.07L/S;q₂₂=1.06L/S

$$\begin{aligned}
 W_p &= 60 \times \frac{q_1 + q_2 + q_{21} + q_{22}}{4 \times (2.491 + 3.289)} \\
 &= 60 \times \frac{0.94 + 0.99 + 1.07 + 1.06}{4 \times (2.491 + 3.289)} \\
 &= 10.39 \text{L}/(\text{min} \times \text{m}^2)
 \end{aligned}$$

本设计按中危险一级，设计喷水强度为 6L/(min×m²)。平均喷水强度与设计喷水强度相比，10.39 L/(min×m²)> 6L/(min×m²)。设计喷水强度符合要求。

(10) 水泵接合器计算

水泵接合器的流量取 15L/S，自动喷水灭火系统的流量为 29.38L/S，则需要水泵接合器的个数为 2 个。选用 SQS150-A 型地上式水泵接合器。

5.3 消防水池及高位消防水箱计算

5.3.1 消防水池的容积计算

5.3.1.1 市政管网可连续补充的水量

消防水池的进水管选用管径 DN150 的给水塑料管，流速取 1.4m/s，流量为

$$Q_b = vA = 1.4 \times 3.14 \times 0.20^2 \times \frac{1000}{4} = 43.96 \text{ L/s}$$

5.3.1.2 消防水池容积

$$V_f = 3.6 \times (Q_f - Q_b)T$$

式中 Q_f —室内消防用水量之和，L/s；

Q_b —市政管网连续补充的水量，L/s；

T —火灾延续时间，h；

$$V_f = 3.6 \times (55.03 + 29.38 - 43.96) \times 3 = 436.86 \text{ m}^3$$

消防水池的尺寸 $L \times B \times H = 19 \times 8 \times 2.5$ （有效水深 2.2）水池容积 330 m^3

5.3.2 消防水箱体积确定

由《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 5.2.1 条规定：一类高层公共建筑，不应小于 36 m^3 ，但当建筑高度大于 100m 时，不应小于 50 m^3 。^[12] 本建筑为小于 100m 的一类公共建筑，故取高位消防水箱的体积为 36 m^3 。查看图集 12S101-09，选择容积为 40 m^3 的标准水箱，该型号水箱的长为 5.0m，水箱宽度为 4.0m，水箱高度为 2.0m。

5.3.3 稳压泵和气压罐计算

5.3.3.1 稳压泵流量计算

消防系统的设计流量为： $Q=84.41 \text{ L/S}$ 。由《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 5.2.1 条规定：5.3.2 规定：稳压泵的设计流量宜按照消防给水设计流量的 1%~3% 计，且不小于 1 L/S 。则稳压泵的设计流量为：

$$Q_{wy} = 0.03 \times Q_z = 0.03 \times 84.41 = 2.53 \text{ L/S}$$

5.3.3.2 稳压泵扬程设计

由《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 5.2.1 条规定：5.3.3 规定：稳压泵的设计压力应保持系统最不利点处水灭火设施在准工作状态时的静水压力大于 0.15Mpa。^[12]本设计中取稳压泵的扬程为 $H=15 \text{ mH}_2\text{O}$ 。

5.3.3.3 气压罐的调节容积计算

$$V_{q2} = \frac{a_a \times q_b}{4 \times n_q}$$

式中： V_{q2} 气压罐调节容积 (m^3)；
 q_b 水泵或泵组的出流量 (m^3/h)；
 a_a 安全系数，宜取 1.0~1.3；
 n_q 水泵在 1h 内的启泵次数，宜采用 6 次~8 次；

$$V_{q2} = \frac{1.0 \times 9.1}{4 \times 8} = 0.28 \text{ (m}^3\text{)}$$

气压罐的总容积计算：

$$V_q = \frac{\beta \times V_{q1}}{1 - \alpha_b}$$

式中： V_q 气压罐的总容积 (m^3)；
 V_{q1} 气压罐的水容积，应大于或等于调节容积，(m^3)；
 α_b 气压罐工作压力比，宜采用 0.68~0.85；
 β 气压罐的容积的容积系数，隔膜式气压罐宜采用 1.05；

$$V_q = \frac{1.05 \times 0.28}{1 - 0.70} = 0.98 \text{ (m}^3\text{)}$$

选用稳压设备的型号为：XW(L)- I -3.0-20-ADL。稳压罐选用立式隔膜式气压水罐，型号为：SQL1000×0.6，配用水泵为 ADL10-3，额定流量：3.0L/S，额定扬程：20m，电机功率 1.1KW。

第 6 章 热水系统计算

6.1 热水量计算、耗热量计算

6.1.1 耗热量计算

本建筑为宾馆建筑，按照设计标准取每日的热水供应时间为 24h，选取热水的计算温度为 70℃，冷水的温度为 15℃。查《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019 表 6.2.1.1 热水用水定额表，取 60℃热水的用水定额为 150L/(床×d)，员工 50L/(床×d)。则高区的（5~22 层）的最高日用水量：

$$Q_{rd}=29 \times 150 \times 18 = 78300 \text{ L/d} = 78.30 \text{ m}^3/\text{d}(60^\circ\text{C 热水})$$

员工的最高日用水量为：

$$Q_{\text{员}rd}=50 \times 18 = 900 \text{ L/d} = 0.9 \text{ m}^3/\text{d}(60^\circ\text{C 热水})$$

该宾馆建筑的热水小时变化系数为 $K_h=3.33$ ；员工所用的热水量相对较少，忽略不计。《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019 表 6.4.1，设计小时耗热量的计算公式为

$$Q_h = K_h \frac{mq_r C (t_r - t_l) \rho_r}{T} C_y$$

式中： Q_h ： 设计小时耗热量（KJ/h）；
 M 用水计算单位数（人数或者床位数）；
 q_r 热水用水定额（L/人×d）
 t_r 热水温度；
 C 水的比热， $C=4.187\text{KJ}/(\text{kg} \times ^\circ\text{C})$
 T 每日使用小时，h；
 C_y 热水供应系统的热损失系数， $C_y=1.10 \sim 1.15$ ；
 K_h 小时变化系数。

冷水温度取 15℃，热水温度取 70℃，则耗热量为：

$$\begin{aligned} Q_h &= 3.33 \frac{29 \times 18 \times 150 \times 4.187 \times 45 \times 1}{24} \times 1.10 \\ &= 2251660.5 \text{ KJ/h} = 625.5(\text{KW}) \end{aligned}$$

6.1.2 设计小时热水量计算

由《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019 表 6.4.2，设计小时热水量计算公式：

$$q_{rh} = \frac{Q_h}{(t_{r2} - t_1) C \rho_r C_y}$$

式中 q_{rh} 设计小时热 (L/h);

t_{r2} 设计热水温度

则由公式可得设计小时热水量为:

$$\begin{aligned} q_{rh} &= \frac{2251660.5}{(70 - 15) \times 4.187 \times 1 \times 1.1} \\ &= 8888.8 \text{ L/h} \end{aligned}$$

加热设备的选择:

6.2 热水配水管网计算

该热水系统中的最不利管路为 (高区) -RTJL-6 立管所在的管路, 改管路的计算图如下:

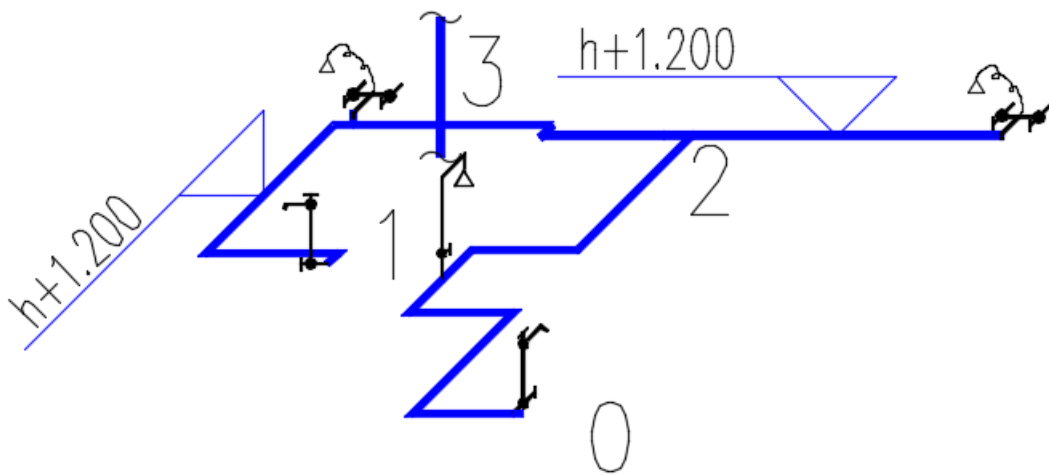


图 6.1 热水管路计算图 1

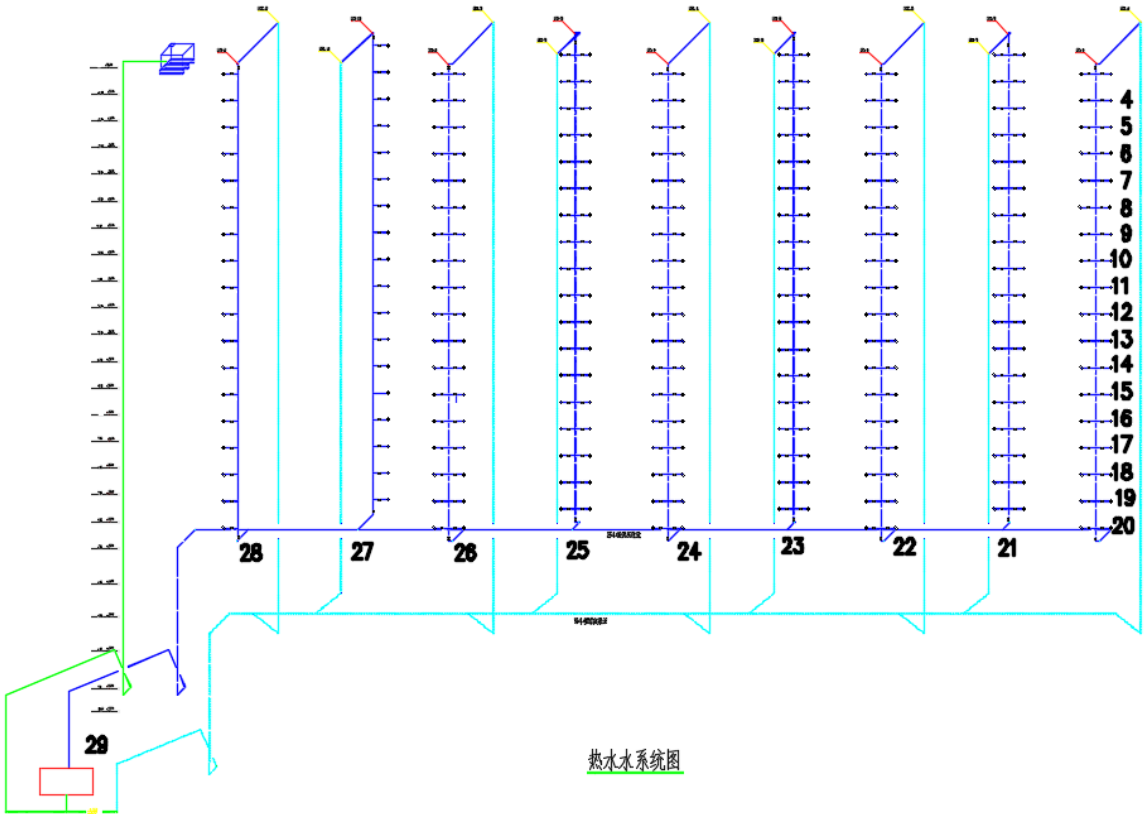


图 6.1 热水管路计算图 2

热水管路计算表如下表 6.1 所示，由表 6.1 所示，可以计算得管段的沿程水头损失为 $\Sigma h_f=288.97\text{Kpa}$

表 6.1 热水管路计算表

计 算 管 段 编 号	卫生器具名称、当量、数量				设计秒流量 q _g (L/S)	管径 DN(mm)	流速 v (m/s)	每米管长	管段	管段沿
	洗脸 盆 0.5	淋浴 器 0.5	浴 盆 1	当量 总数 Ng				沿程水头	长度	程水头
								损失 i	L	损失
								(Kpa/m)	(m)	h _v =iL (Kpa)
0~1	1	0	0	0.5	0.1	15	0.58	0.99	1.6	1.584
1~2	1	1	0	1	0.20	20	0.62	0.73	1.10	0.803
2~3	1	1	1	2	0.40	25	0.75	0.75	1.30	0.975
3~4	2	1	2	3.5	0.70	32	0.74	0.50	3.60	1.800
4~5	4	2	4	7	1.32	50	0.64	0.22	3.60	0.792
5~6	6	3	6	10.5	1.62	50	0.78	0.32	3.60	1.152
6~7	8	4	8	14	1.87	50	0.89	0.42	3.60	1.512
7~8	10	5	10	17.5	2.09	50	0.99	0.50	3.60	1.800
8~9	12	6	12	21	2.29	50	1.08	0.57	3.60	2.052
9~10	14	7	14	24.5	2.47	70	0.71	0.17	3.60	0.612
10~11	16	8	16	28	2.65	70	0.77	0.23	3.60	0.828
11~12	18	9	18	31.5	2.81	70	0.79	0.24	3.60	0.864
12~13	20	10	20	35	2.96	70	0.85	0.27	3.60	0.972
13~14	22	11	22	38.5	3.10	70	0.88	0.29	3.60	1.044
14~15	24	12	24	42	3.24	70	0.94	0.33	3.60	1.188
15~16	26	13	26	45.5	3.37	70	0.96	0.35	3.60	1.260
16~17	28	14	28	49	3.50	70	0.99	0.37	3.60	1.332
17~18	30	15	30	52.5	3.62	70	1.02	0.38	3.60	1.368
18~19	32	16	32	56	3.74	70	1.08	0.43	3.60	1.548
19~20	34	17	34	59.5	3.86	80	0.79	0.19	3.60	0.684
20~21	36	18	36	63	3.97	80	0.81	0.20	9.50	1.900
21~22	72	18	72	117	5.41	80	1.09	0.35	4.1	1.435
22~23	108	18	108	171	6.54	100	0.76	0.12	4.1	0.492
23~24	144	18	144	225	7.5	100	0.87	0.16	4.1	0.656
24~25	180	18	180	279	8.35	100	0.97	0.16	4.1	0.656
25~26	216	18	216	333	9.12	100	1.06	0.23	4.1	0.943
26~27	252	18	252	387	9.84	100	1.14	0.26	4.1	1.066
27~28	270	18	252	396	9.95	100	1.15	0.27	4.1	1.107

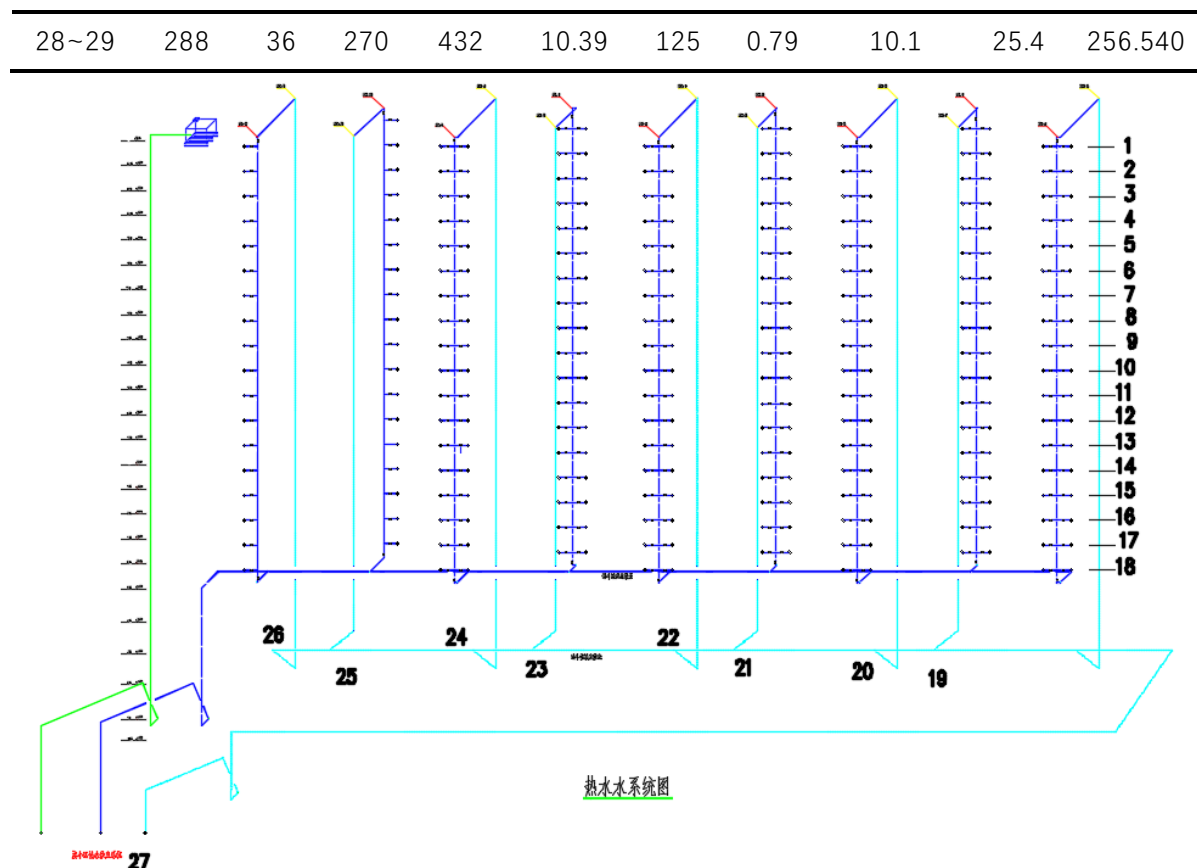


图 6.2 回水管路图

热水回水管路管径确定采用经验法，即采用热水的回水管道的管径比给热水给水管的管径小 2 号。

表 6.2 回水管路计算表

管段	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9
管径	15	15	15	20	32	32	32	32	32
(mm)									
管段	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	17~18
管径	40	40	40	40	40	40	40	40	40
(mm)									
管段	18~19	19~20	20~21	21~22	22~23	23~24	24~25	25~26	26~27
管径	40	70	70	70	70	70	70	70	80
(mm)									

第 7 章 雨水排水系统的计算

7.1.雨水量计算公式

本建筑的裙楼采用雨水外排水系统，建筑屋面雨水排水系统雨水量的大小是设计计算雨水排水系统的主要依据，它的值与当地暴雨 q ，汇水面积 F 以及由屋面坡度确定的屋面径流系数 ψ 有关，其中屋面的径流系数 ψ 一般取的是 $\psi=0.9$ 。查找《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019 表 5.2.1，建筑屋面雨水流量计算公式为：

$$q_y = \frac{q_j \psi F_w}{10000}$$

式中： q_y 设计雨水流量（L/S），当坡度大于 2.5% 的斜屋面或者采用内檐沟集水时，设计雨水流量应乘以 1.5；

q_j 设计暴雨强度[L/(s·hm²)];

ψ 径流系数，屋面取 0.9；

F_w 汇水面积（m²）；^[8]

屋面的降雨历时按照 5min 计算，设计重现期按照下表选取。

表 7.1 各类建筑屋面雨水排水管道工程的设计重现期 a

建筑物的性质	设计重现期
一般性建筑物屋面	5
重要公共建筑屋面	≥10

查《规范》暴雨强度公式为：

$$q = \frac{167A_1(1+Cl_gP)}{(t+b)^n}$$

式中： q 设计暴雨强度[L/(s·hm²)];

T 降雨历时（min）；

P 设计重现期；

A_1 、 C 、 b 、 n 参数。

该建筑位于绵阳市，未查到该市的暴雨强度计算公式。根据规范要求可以采用相邻市的暴雨强度公式。故本设计中采用其相邻城市成都市的暴雨强度公式。中的参数如下表。为一般性建筑，故该建筑的设计重现期取质为 5a。

表 7.2 成都市暴雨强度公式参数

A_1	C	P	t	b	n
16.80	0.803	5	5	28.08	0.768

$$q_{y2} = \frac{324 \times 0.9 \times 458.16}{10000}$$

$$= 13.36 (\text{L/S})$$

选用 87 式雨水斗, 选用雨水斗口径为 $D_1=150\text{mm}$, 其最大泄水流量为 26L/S , 各汇水区域的雨水斗的数量为

$$n_1=n_2 = \frac{13.36}{26} = 0.51 \text{ 个}$$

因为每个汇水分区的雨水斗个数不少于 2 个, 取雨水斗的数量为 2 个, 则每个雨水斗的实际泄水量为: $0.52 (\text{L/S})$ 。取立管的管径与雨水斗的口径相同, 即 $D_2=150\text{mm}$ 。埋地干管设计采用混凝土排水管。

7.3 裙楼雨水排水计算

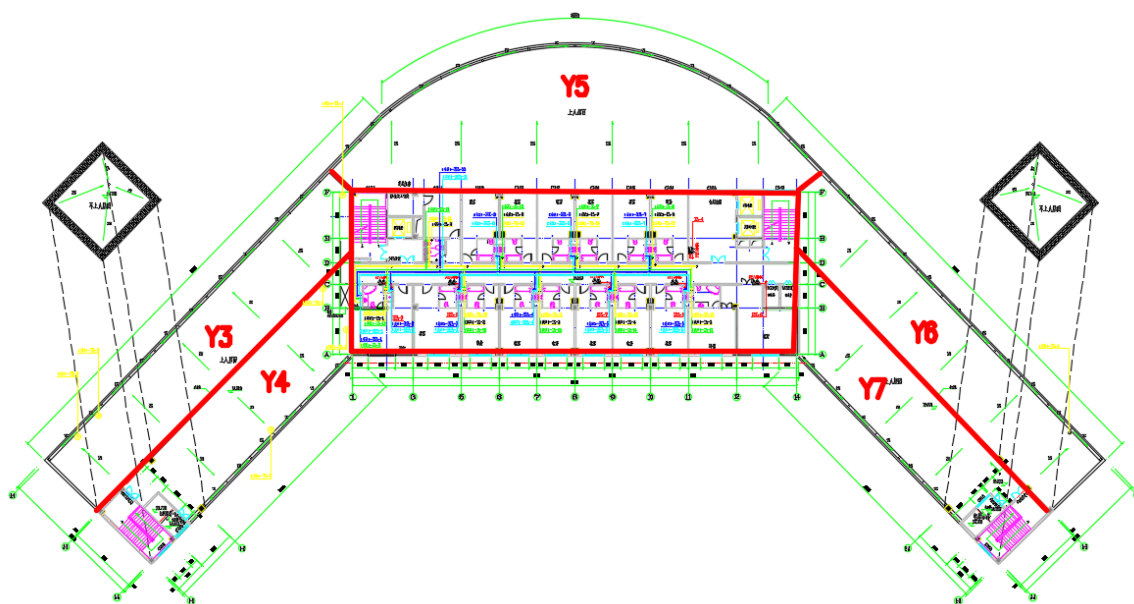


图 7.2 裙楼屋面雨水汇水分区示意图

Y_3 汇水区域面积计算:

$$F_3 = 45 \times 8.3 + \frac{1}{2} \times 4.8 \times 8.1 - \frac{1}{2} \times 5.1 \times 4.7$$

$$= 194.2 (\text{m}^2)$$

Y_4 汇水区域面积计算:

$$F_3 = 32.2 \times 8.3 + \frac{1}{2} \times 4.8 \times 8.1 + \frac{1}{2} \times 8.3 \times 8.0$$

$$= 186.3 (\text{m}^2)$$

两侧裙楼的屋面分区一样, 则: $F_8 = F_3 = 194.2 (\text{m}^2)$, $F_7 = F_4 = 186.3 (\text{m}^2)$

Y_5 汇水区域面积计算:

$$F_5 = 65.1 \times 18 \times \frac{1}{2} + 626.65$$

$$= 1212.55 (\text{m}^2)$$

各汇水区域的雨水流量计算：

$$q_{y3} = q_{y8} = \frac{324 \times 0.9 \times 194.2}{10000} \\ = 5.66(\text{L/S})$$

$$q_{y4} = q_{y7} = \frac{324 \times 0.9 \times 186.3}{10000} \\ = 5.43(\text{L/S})$$

$$q_{y5} = \frac{324 \times 0.9 \times 1212.55}{10000} \\ = 35.36(\text{L/S})$$

确定雨水斗的数量以及个规格

Y_3 、 Y_4 、 Y_6 、 Y_7 选用口径为 $D_1=75\text{mm}$ 的 87 式雨水斗，其最大泄水流量为 8L/S， Y_5 选用口径为 $D_2=100\text{mm}$ 的 87 式雨水斗，其最大泄水量为 12 则各汇水面积内的雨水斗的数量为：

$$n_3 = n_6 = \frac{5.66}{12} = 0.47 \text{ 个} \\ n_4 = n_7 = \frac{5.43}{12} = 0.45 \text{ 个} \\ n_5 = \frac{35.36}{12} = 2.94 \text{ 个}$$

考虑到每个汇水面积内至少、有两个雨水斗，则 Y_3 、 Y_4 、 Y_7 、 Y_6 、汇水面积内各设 2 个雨水斗， Y_5 汇水面积内设 3 个雨水斗。经核，各立管的汇水面积满足要求。立管管径与雨水斗一致，取 $D_2=100\text{mm}$ 。

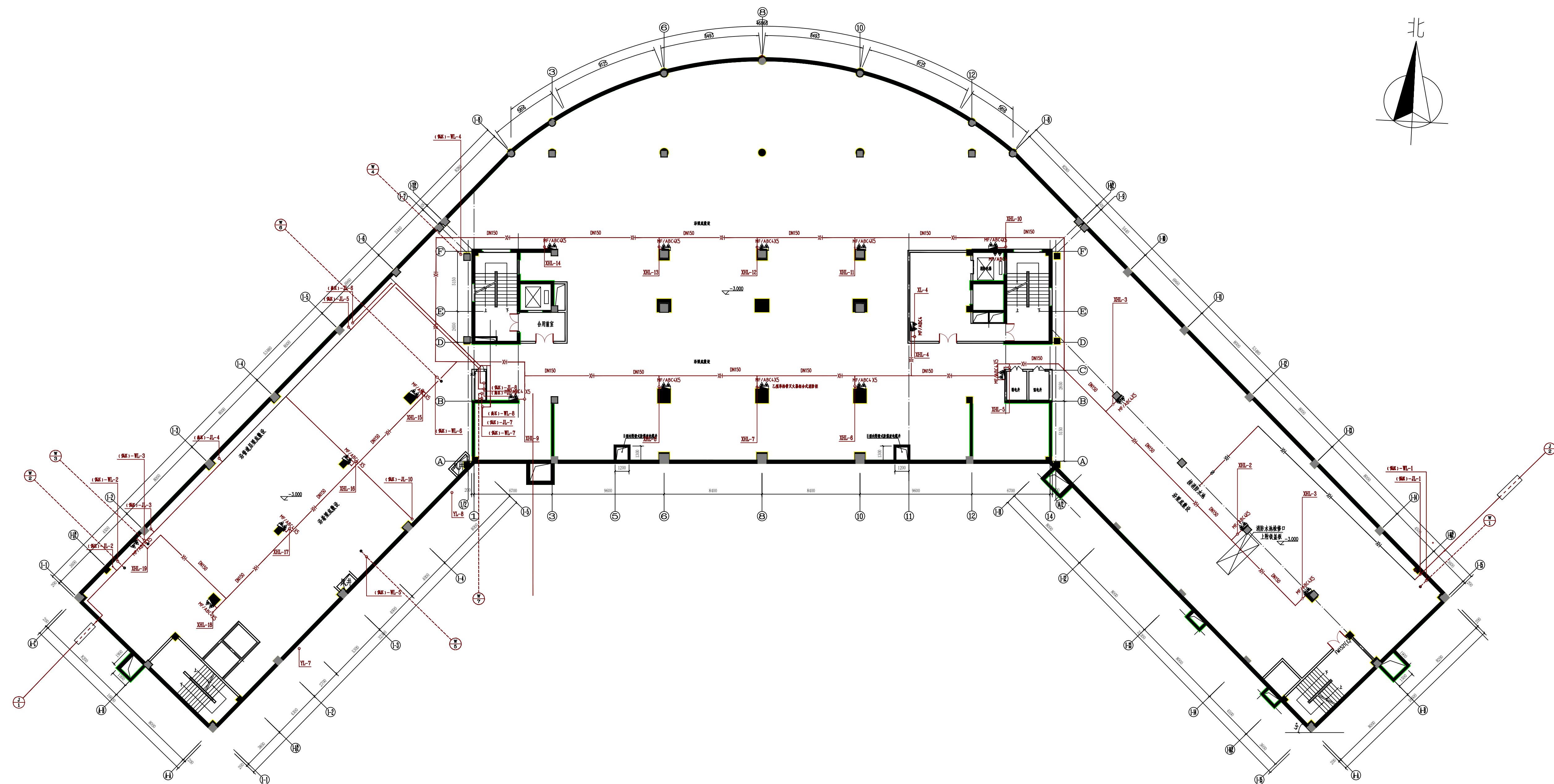
参考文献

- [1] 王增长 主编.建筑给水排水工程. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.
- [2] 高明远 主编.建筑给水排水工程学. 北京: 中国建筑工业出版社, 2002
- [3] 张智, 张勤, 郭士权, 杨文玲. 给水排水工程专业毕业设计指南.中国水力水电出版社, 1999.
- [4] 严煦世, 范瑾初.给水工程. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999.
- [5] 张自杰, 排水工程. 北京: 中国建筑工业出版社, 2000.
- [6] 陈方肃主编 高层建筑给水排水设计手册。长沙: 湖南科学技术出版社, 1998.
- [7] 李天荣主编 建筑消防设备工程。重庆: 重庆大学出版社, 2002, 11
- [8] 郭艳伟.高校学生宿舍给水与消防系统研究[D].重庆: 重庆大学, 2013
- [9] 建筑给水排水设计规范 (GB 50015-2019) . 北京: 中国计划出版社.
- [10] 民用建筑节能设计标准 (GB 50555-2010) . 北京: 中国计划出版社
- [11] 建筑设计防火规范 (GB50016-2014) (2018 年版). 北京: 中国计划出版社.
- [12] 消防给水及消火栓系统技术规范 (GB50974-2014) . 北京: 中国计划出版社.
- [13] 自动喷水灭火设计规范 (GB 50084-2017) 北京: 中国计划出版社.
- [14] 建筑灭火器配置设计规范 (GB 50140-2005) . 北京: 中国计划出版社.
- [15] 王增详.吕梁市某高层商住楼建筑给水排水工程设计.[D]
- [16] 全国民用建筑工程设计技术措施-给水排水(2012 版).北京: 中国建筑标准设计研究院
- [17] 建筑给水排水设计手册 (上、下册) (第二版) .(2008 版).北京: 中国建筑工业出版社
- [18] 马喜德.城市建设项目可行性研究及实践[D].天津: 天津大学, 2015.
- [19] Metcalf & Eddy, Inc. David Stensel. Wastewater Engineering (Fourth Edition) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [20] Marcos von Sperling and Carlos Augusto de Lemos Chernicharo. Urban wastewater treatment technologies and the implementation of discharge standards in developing countries[J]. Urban Water, 2002, 1(4): 105-114.

致谢

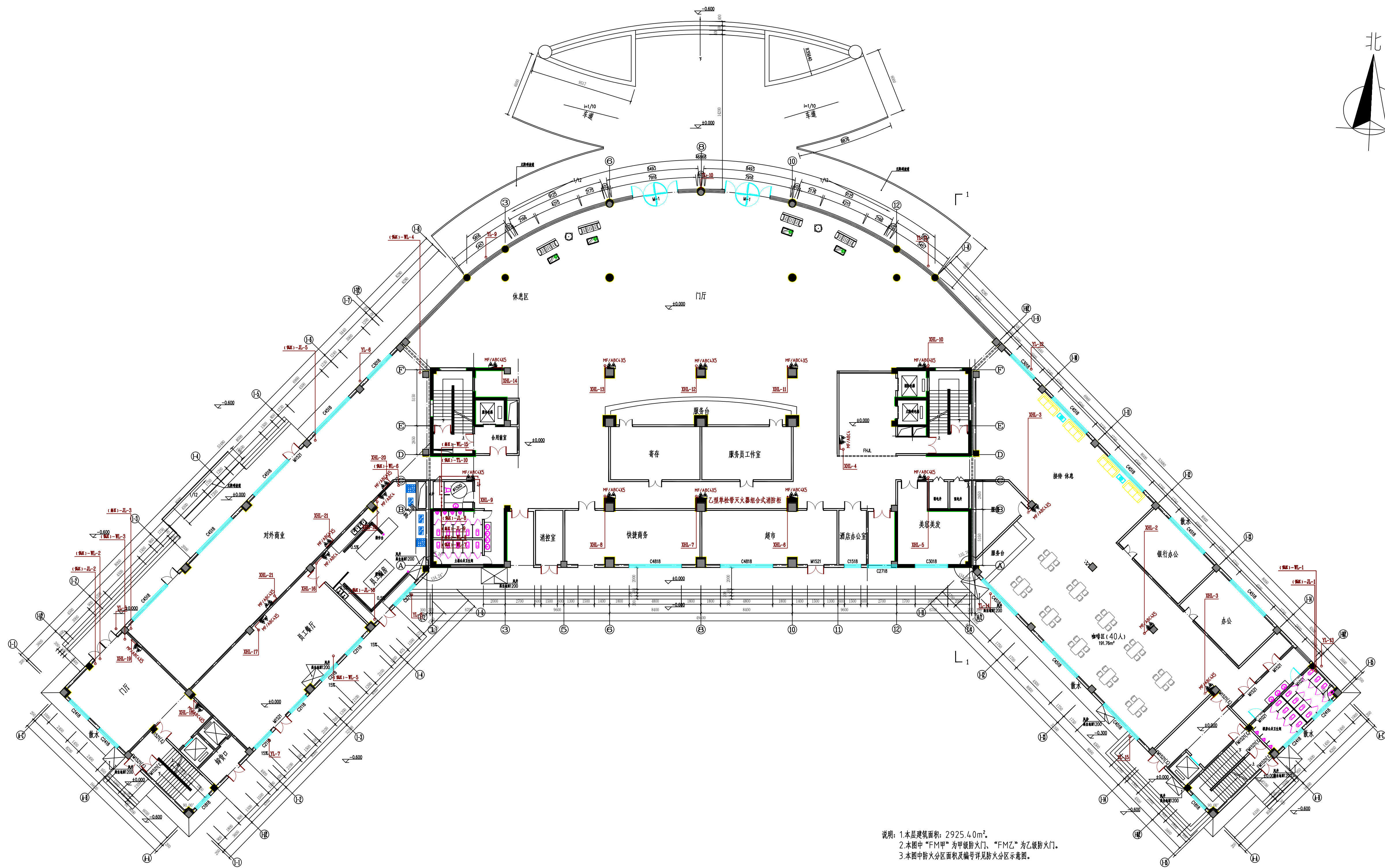
宜海烟波朝还暮，北村花开夏复秋。时光荏苒，白驹过隙。负笈金城，求学于工大，已逾四载。今行文至此，笔落之处，求学生涯就要落幕，赏不完甲子山的秀美，读不尽图书馆的浩博，这趟青春的列车就将驶往终点。在新的路口，我们怀着同样复杂的情绪，有着“剑未配妥，出门便是江湖”的迷茫，更有“仰天大笑出门去，吾辈岂是蓬蒿人”的豪迈。而今毕设收尾，离期渐进，感慨颇多，久久难平，皆记于笔端。

桃李不言，下自成蹊。我天资愚钝，但有幸遇良师，传到授业。使我在这四年的大学时光里，收获颇多。特别感谢王惠敏老师给予我充分的支持与鼓励，解决了我很多的困惑并指出我的错误，督促我及时改正，耐心的指导我的毕业设计。在今后的工作学习生活中，我一定会脚踏实地，奋进求是，秉承一丝不苟的匠心和艰苦奋斗的红柳精神，不负老师的期望，不负学校的栽培，在自己的岗位上发光发热。



管道层给排水消防平面图 1:200

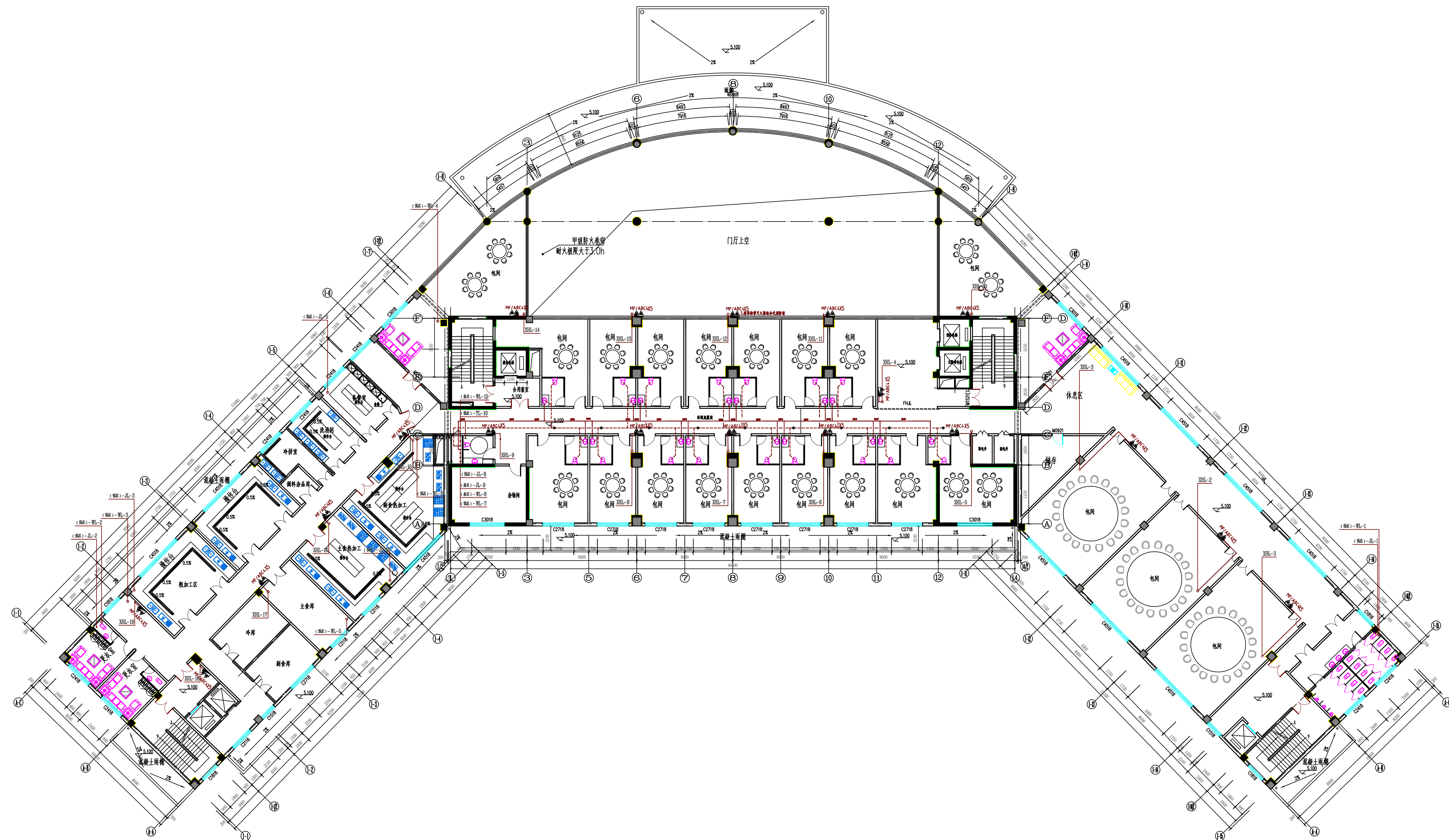
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		管道层给排水消防平面图	比例	1:200
指导老师			图号	02
学生姓名	李海飞		日期	



一层给排水消防平面图 1:200

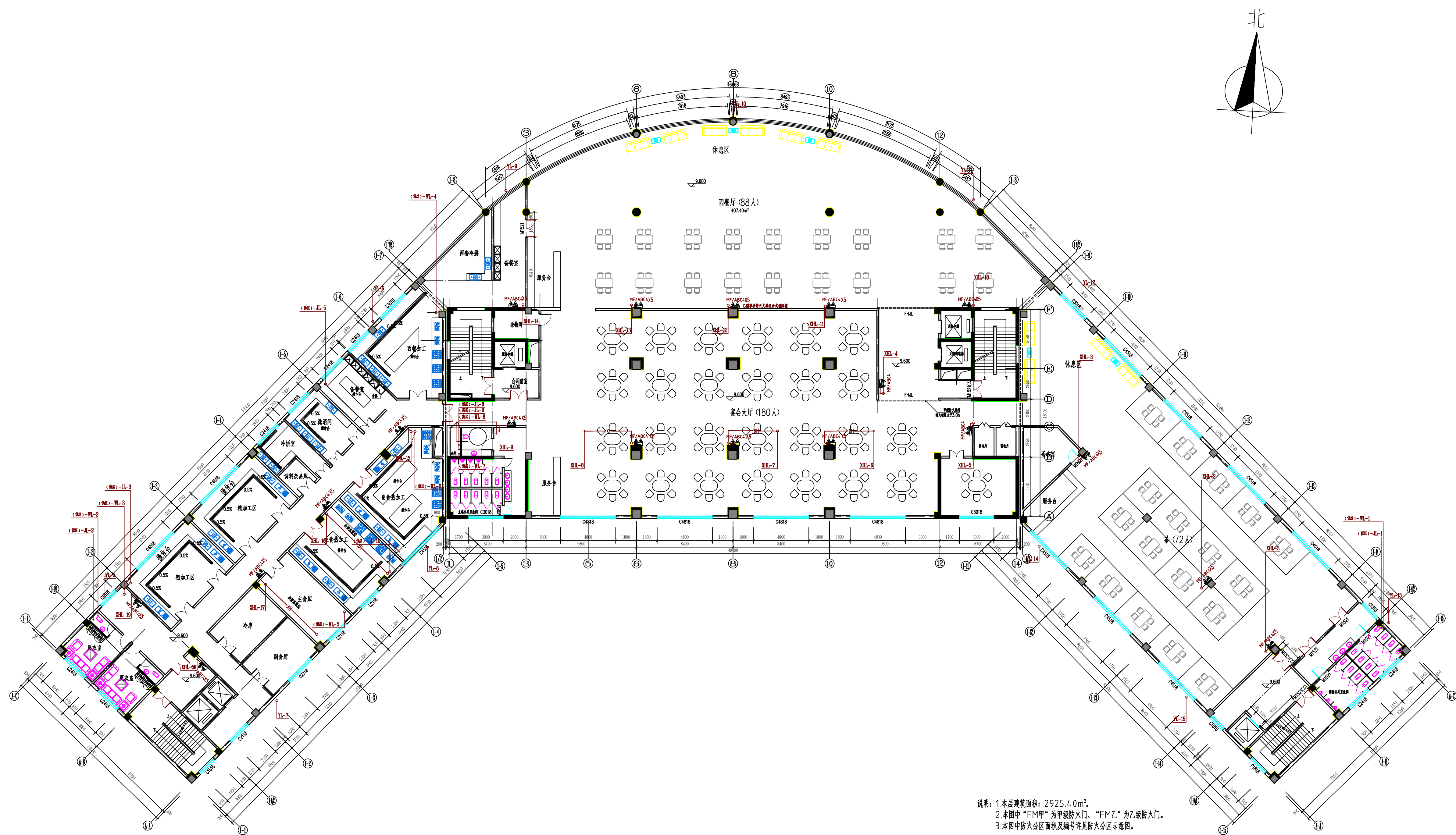
说明: 1. 本层建筑面积: 2925.40m²。
2. 本图中“FM甲”为甲级防火门, “FM乙”为乙级防火门。
3. 本图中防火分区面积及编号详见防火分区示意图。

给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		一层给排水消防平面图	比例	1:200
指导老师			图号	03
学生姓名	李海飞		日期	



二层给排水消防平面图 1:200

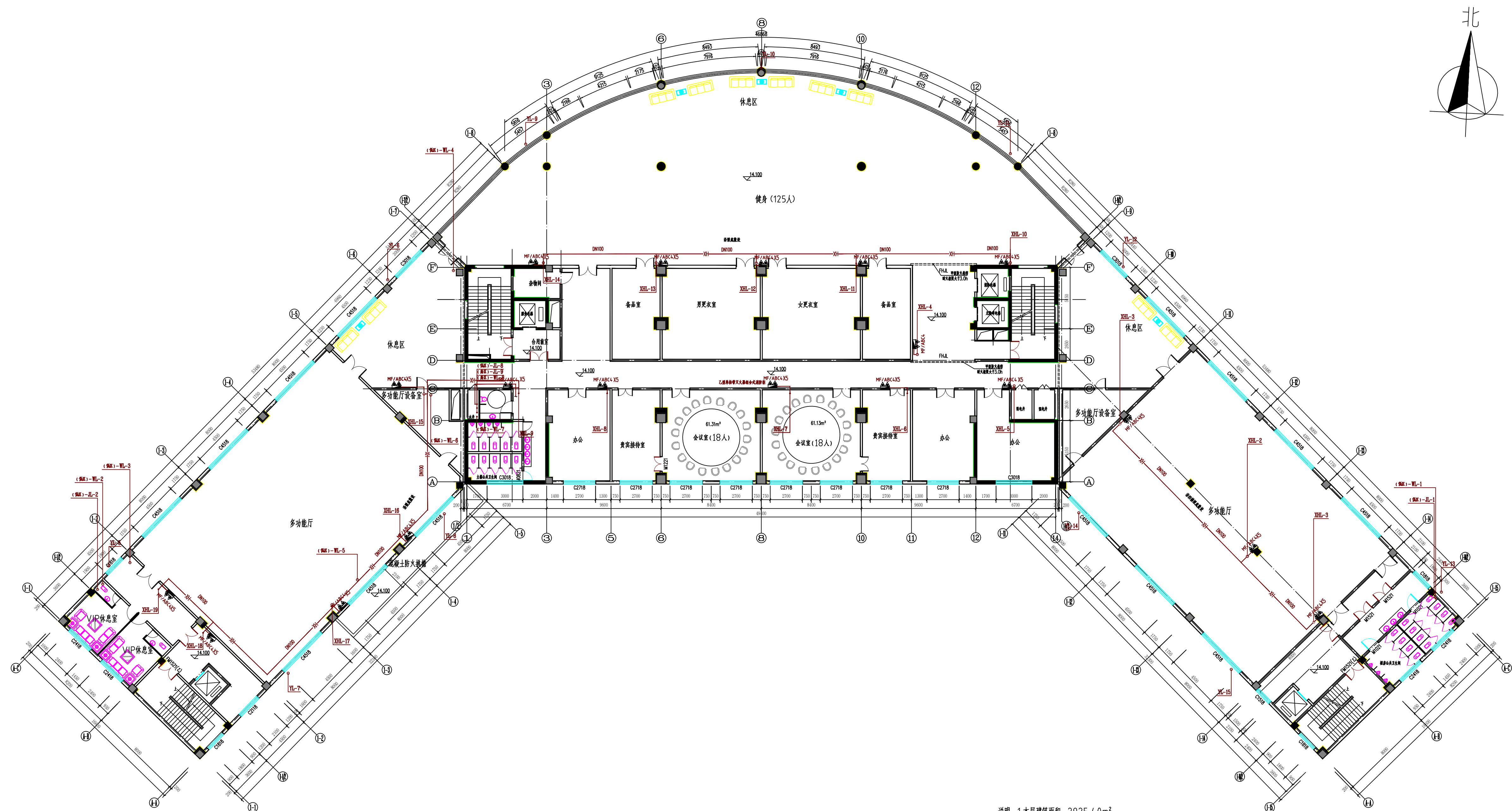
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		二层给排水消防平面图	比例	1:200
指导老师			图号	04
学生姓名	李海飞		日期	



说明: 1. 本层建筑面积: 2925.40m²。
2. 本图中“FM”为甲级防火门, “FMZ”为乙级防火门。
3. 本图中防火分区面积及编号详见防火分区示意图。

三层给排水消防平面图 1:200

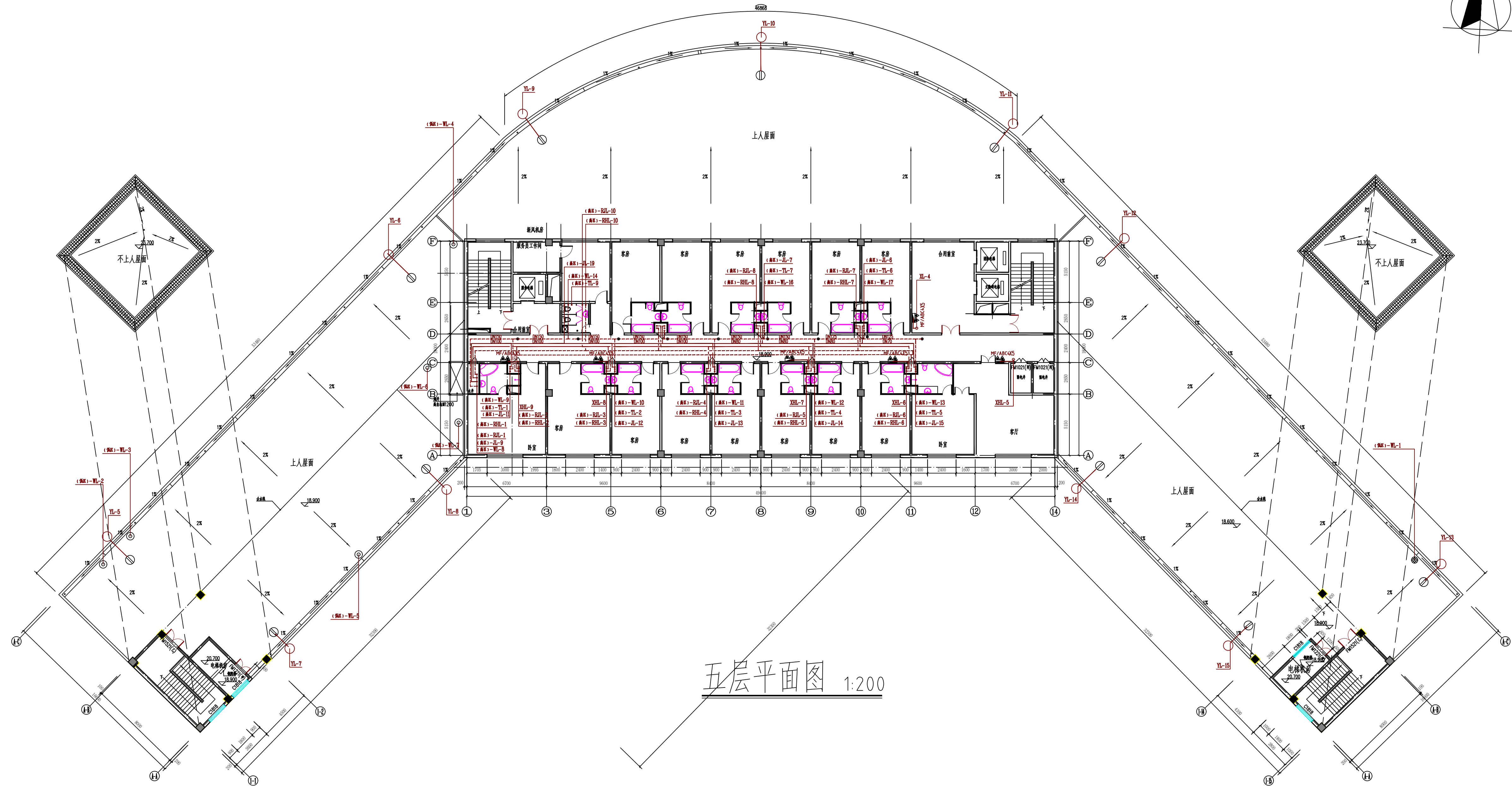
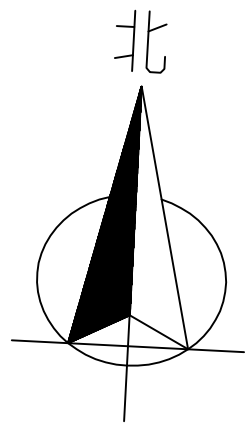
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		三层给排水消防平面图	比例	1:200
指导老师			图号	05
学生姓名	李海飞		日期	



说明: 1. 本层建筑面积: 2925.40m².
2. 本图中“FM”为甲级防火门、“FMZ”为乙级防火门。
3. 本图中防火分区面积及编号详见防火分区示意图。

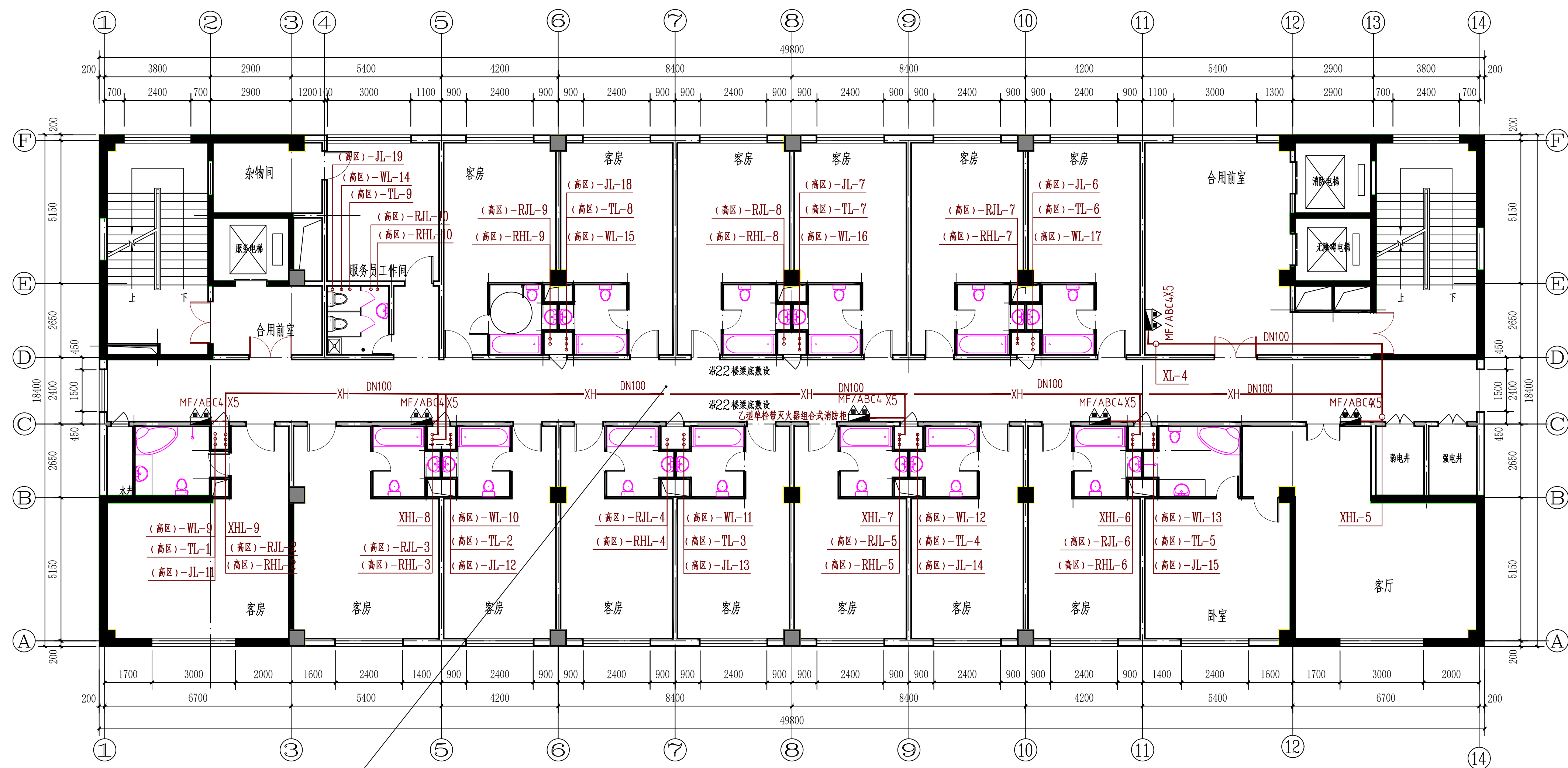
四层给排水消防平面图 1:200

给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		四层给排水消防平面图		比例 1:200
指导老师				图号 06
学生姓名	李海飞			日期



五层给排水消防平面图 1:200

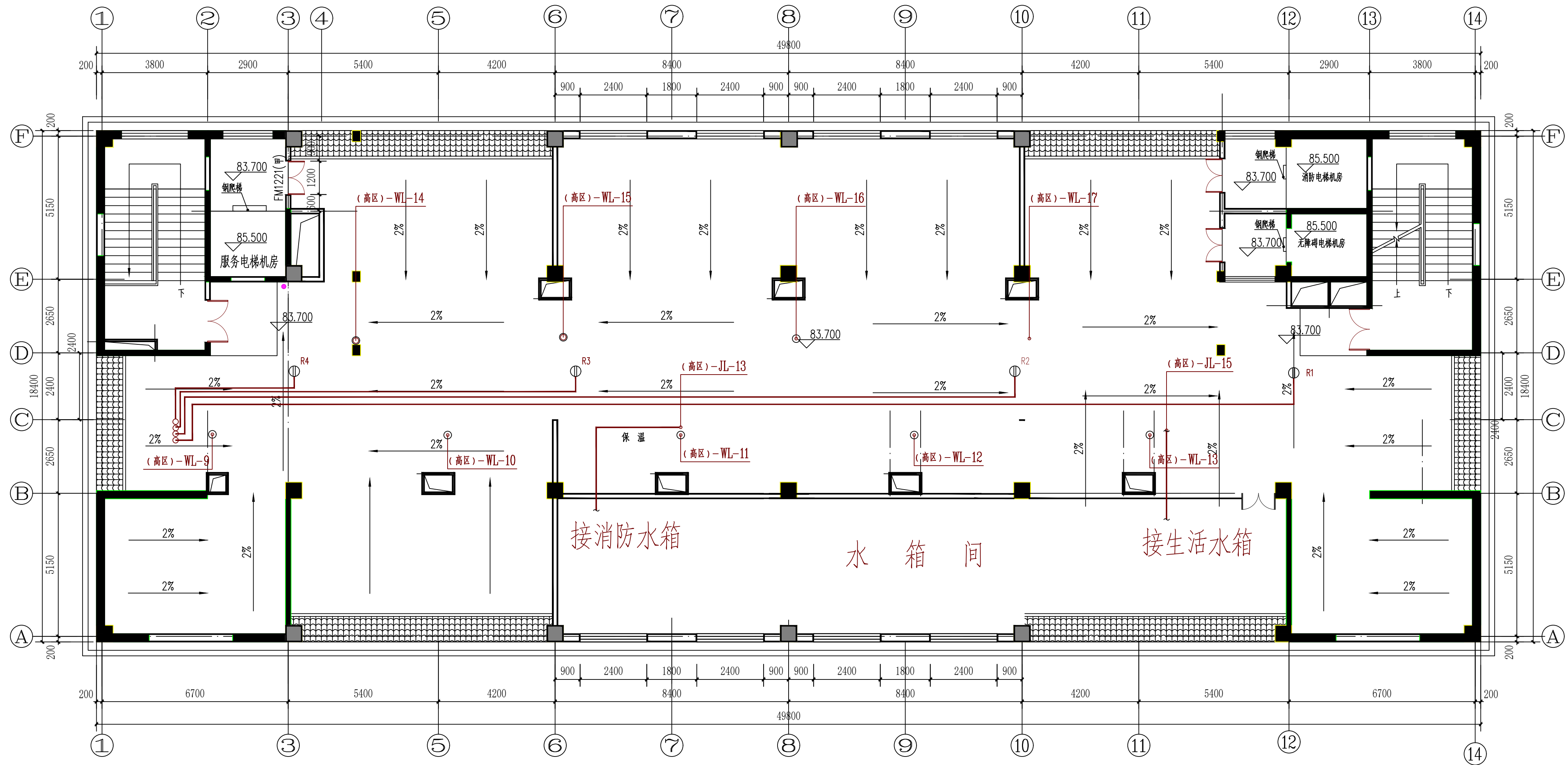
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		五层给排水消防平面图	比例	1:200
指导老师			图号	07
学生姓名	李海飞		日期	



(80.100) 22F
(76.500) 21F
(72.900) 20F
(69.300) 19F

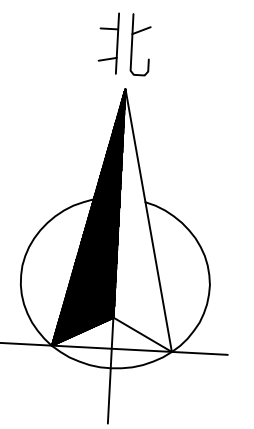
标准层给排水消防平面图 1:100

给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		标准层给排水消防平面图	比例	1:100	
指导老师			图号	08	
学生姓名	李海飞		日期		



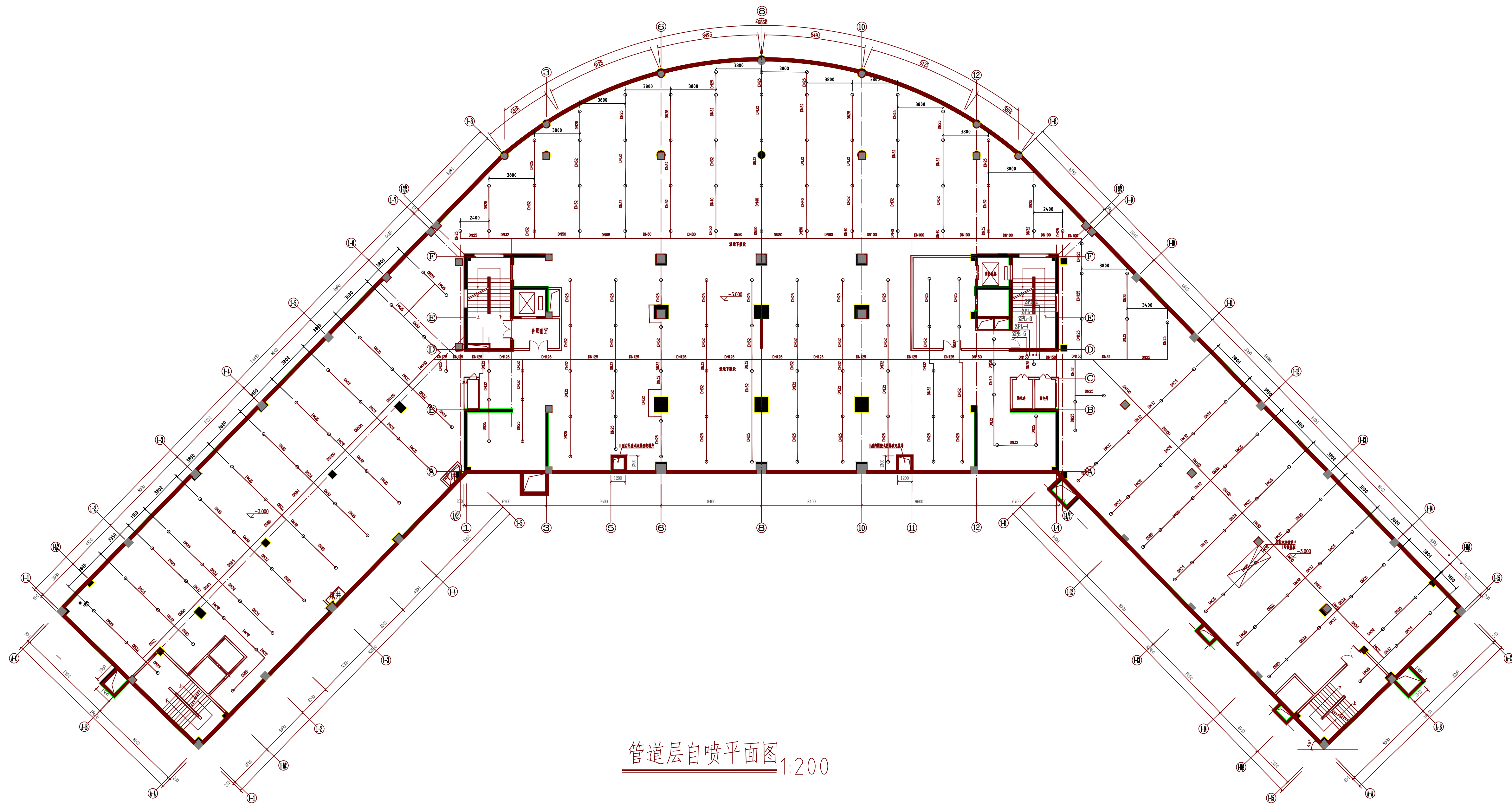
屋顶给排水消防平面图 1:100

给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		屋顶给排水消防平面图	比例	1:100
指导老师			图号	09
学生姓名	李海飞		日期	



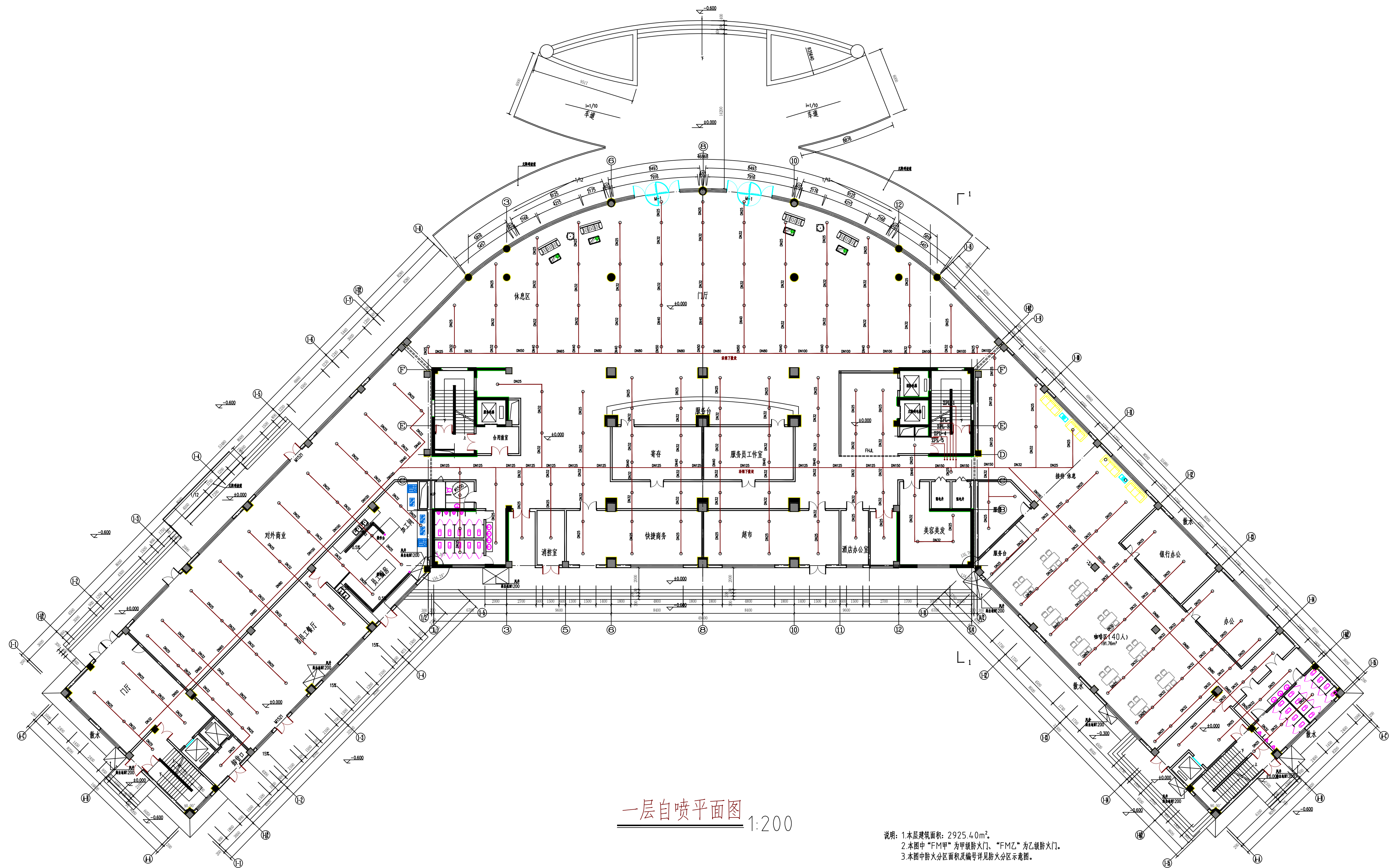
说明: 1.本图中“F1甲”为甲级防火门、“F2乙”为乙级防火门;“H1M、H1F”为人防门。
2.本图中人防分区、人防设备间及编号详见人防分区、人防设备示意图。
3.本图中所示人防防火门的耐火极限为不小于3小时,本层为乙类普通类人防工程。
4.本层标高为-6.300,地下室及人防墙体的做法
5.本图中地面以1%的坡度坡向排水沟。
6.风机房、集水井、排水沟详细部位详见结构图。
7.排水沟宽为250、起底标高,0.00,不小于0.005的坡度坡向集水井。
8.水泵房、风机房、配电室门按现行设计规范应设甲级防烟防火门。

给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		地下一层自喷平面图		比例	1:200
指导老师				图号	10
学生姓名	李海飞			日期	



管道层自喷平面图 1:200

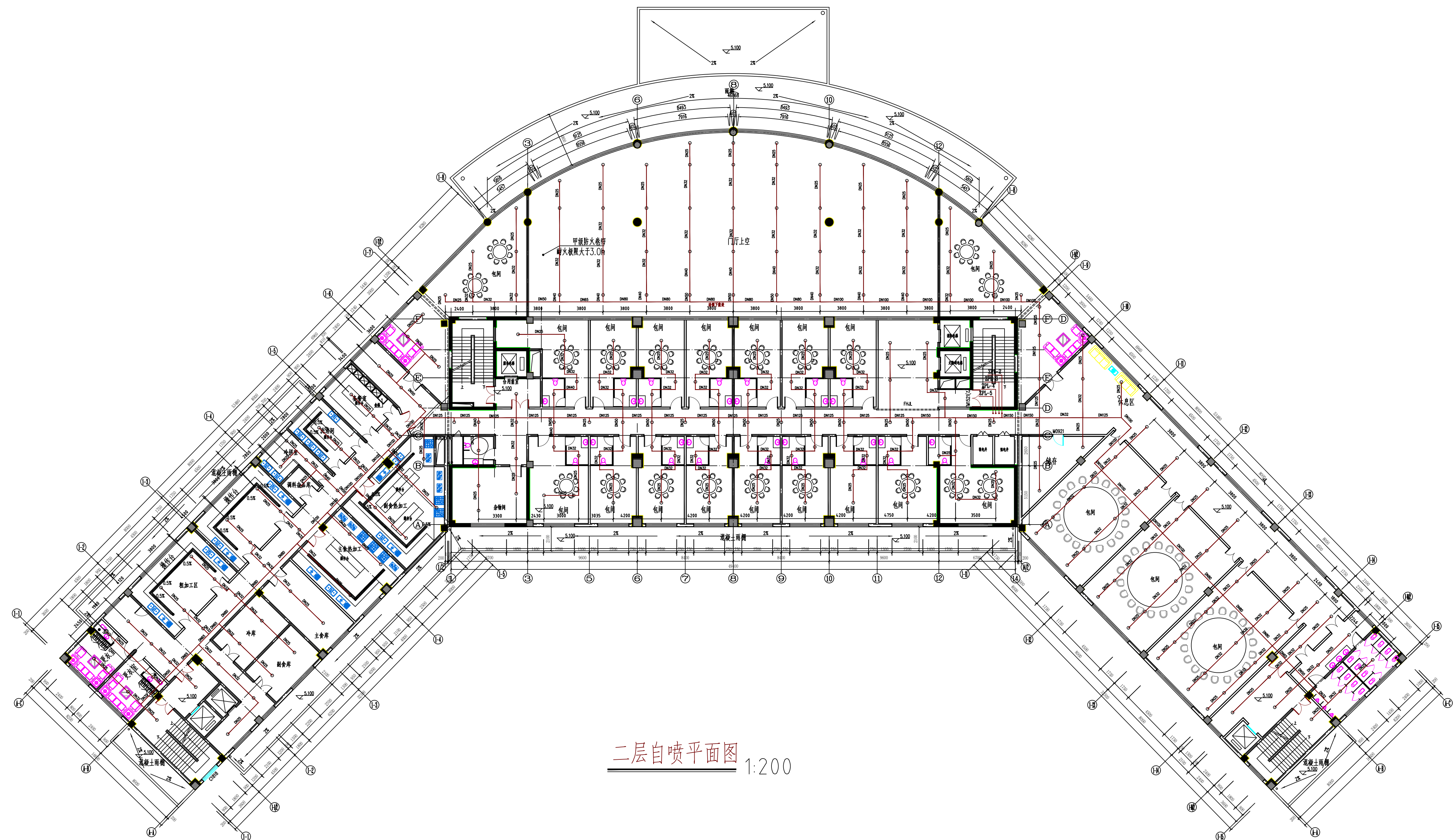
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学		
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计		
审核		管道层自喷平面图		比例	1:200
指导老师				图号	11
学生姓名	李海飞			日期	



一层自喷平面图 1:200

说明: 1.本层建筑面积: 2925.40m².
2.本图中“FM甲”为甲级防火门,“FM乙”为乙级防火门.
3.本图中防火分区面积及编号详见防火分区示意图。

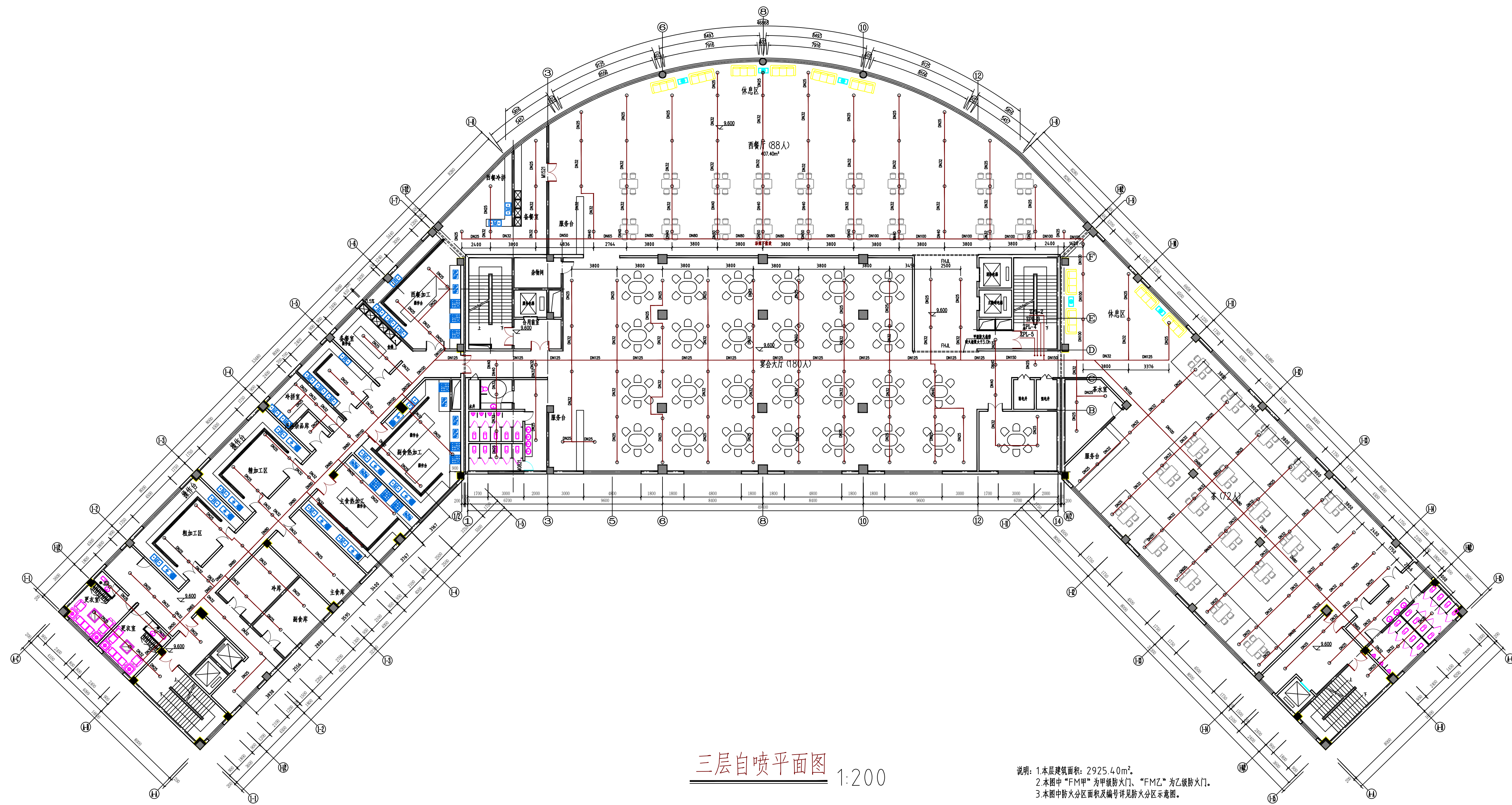
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		一层自喷平面图	比例	1:200
指导老师			图号	12
学生姓名	李海飞		日期	



二层自喷平面图 1:200

说明: 1.本层建筑面积: 2925.40m².
2.本图中“FM”为甲级防火门, “FMZ”为乙级防火门.
3.本图中防火分区面积及编号详见防火分区示意图。

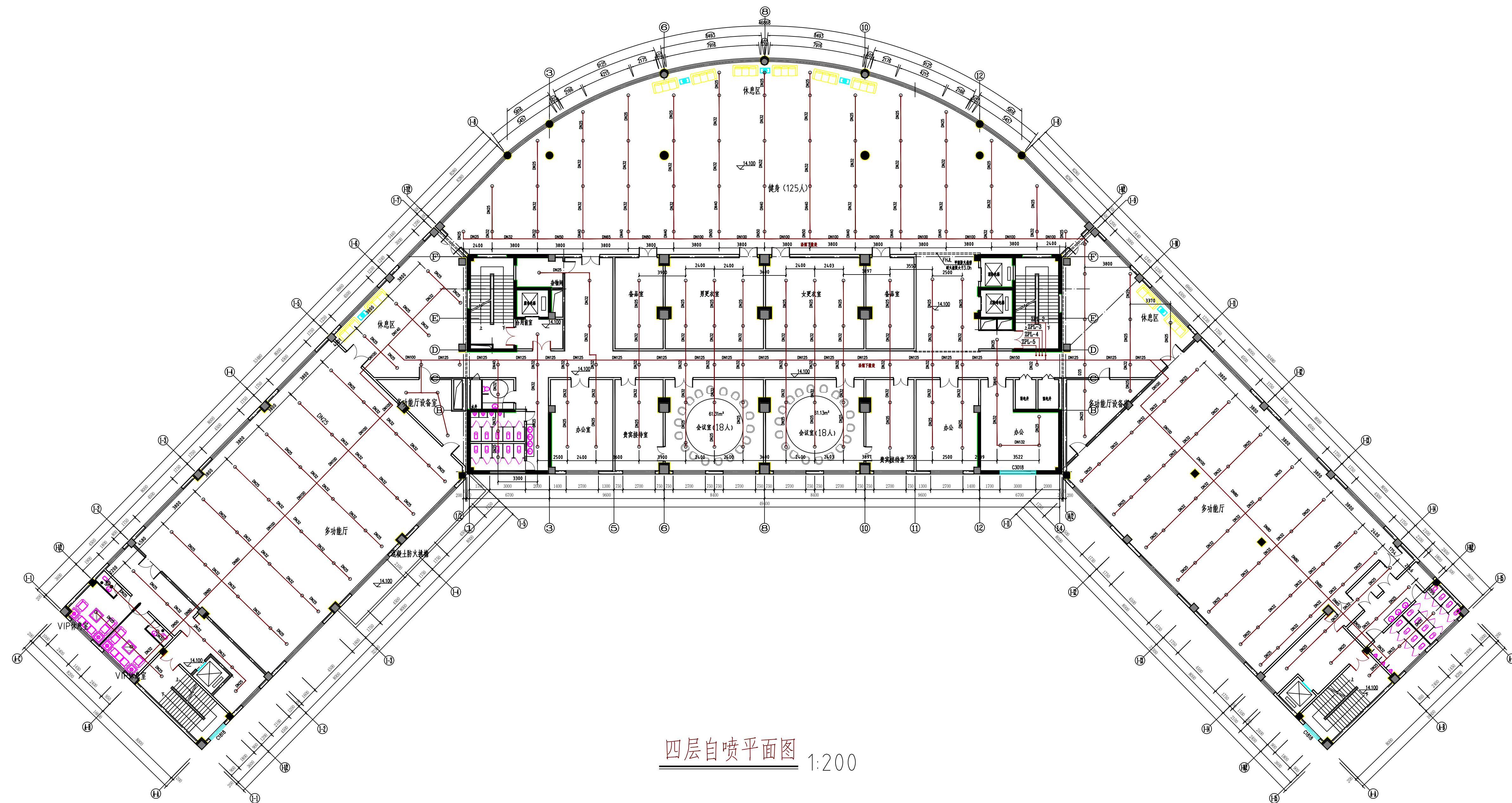
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		二层自喷平面图	比例	1:200
指导老师			图号	13
学生姓名	李海飞		日期	



三层自喷平面图 1:200

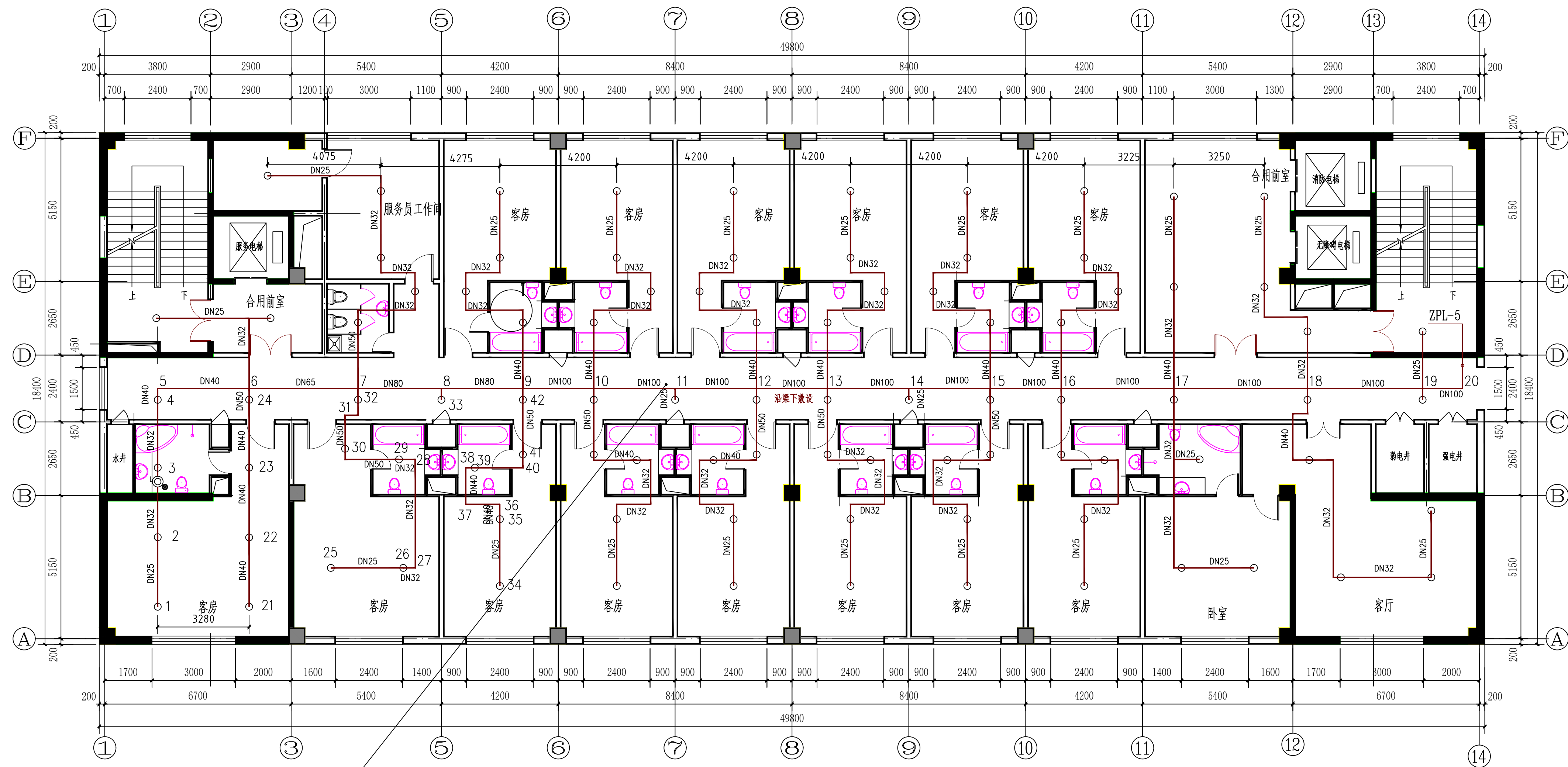
说明: 1. 本层建筑面积: 2925.40m²。
2. 本图中“FMZ”为甲级防火门, “FMZ-1”为乙级防火门。
3. 本图中防火分区面积及编号详见防火分区示意图。

给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		三层自喷平面图		比例 1:200
指导老师				图号 14
学生姓名	李海飞			日期



四层自喷平面图 1:200

给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		四层自喷平面图	比例	1:200
指导老师			图号	15
学生姓名	李海飞		日期	



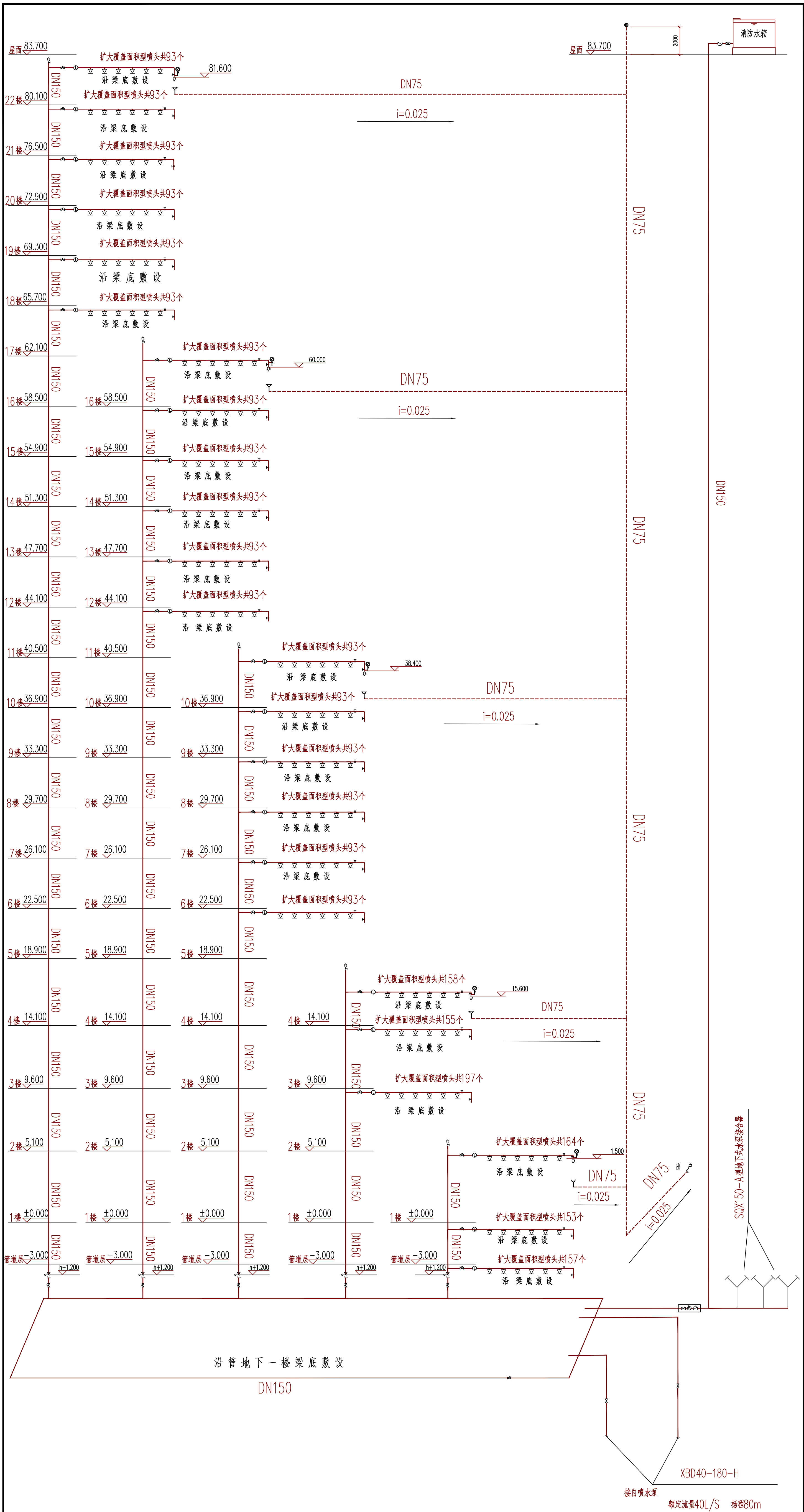
(80.100) 22F
(76.500) 21F
(72.900) 20F
(69.300) 19F

标准层自喷平面图 1:100

给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学		
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计		
审核		标准层自喷平面图		比例	1:100
指导老师				图号	16
学生姓名	李海飞			日期	

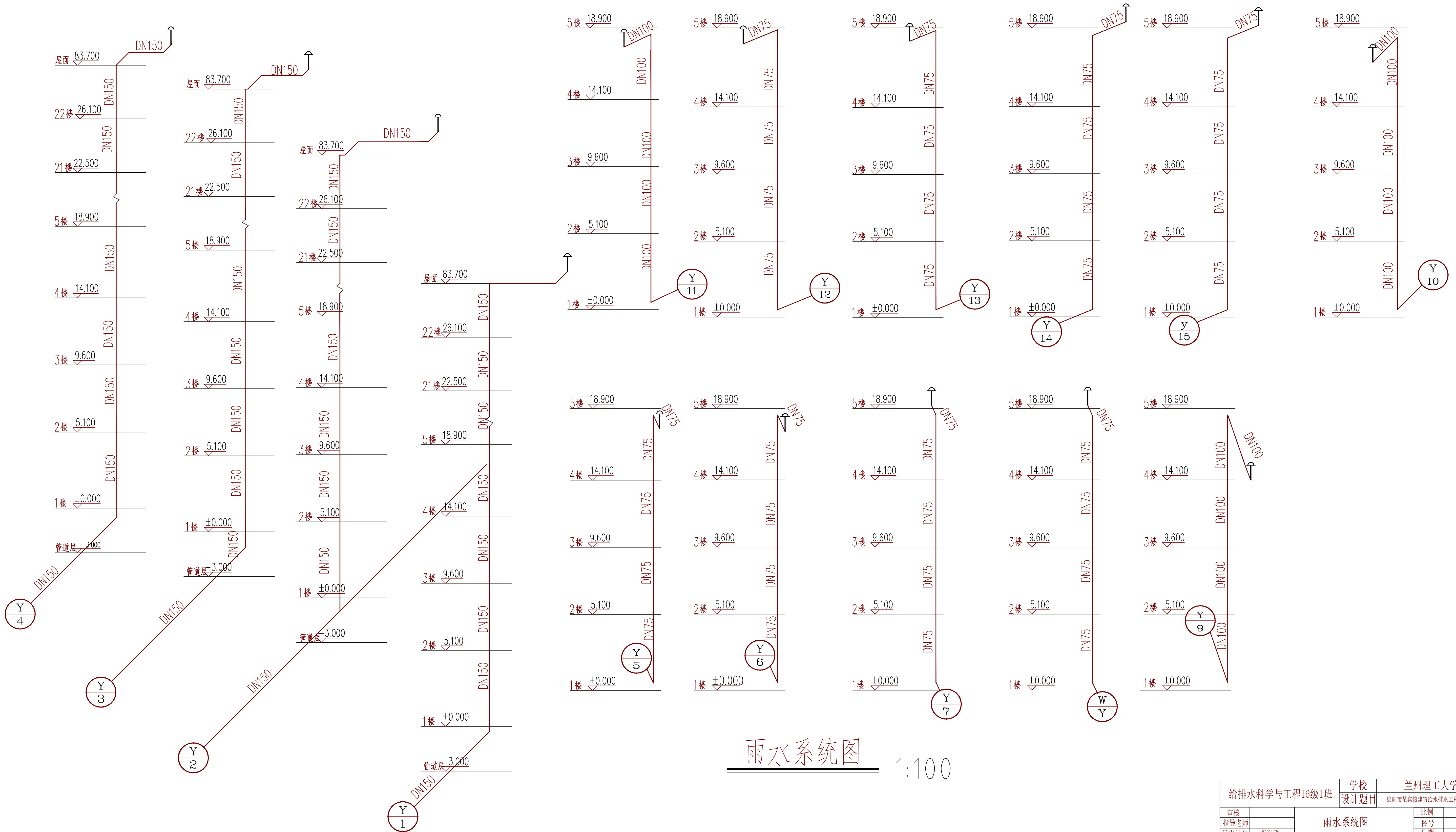


给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		给水系统图	比例	1:100
指导老师			图号	17
学生姓名	李海飞		日期	



喷淋系统示意图 1:100

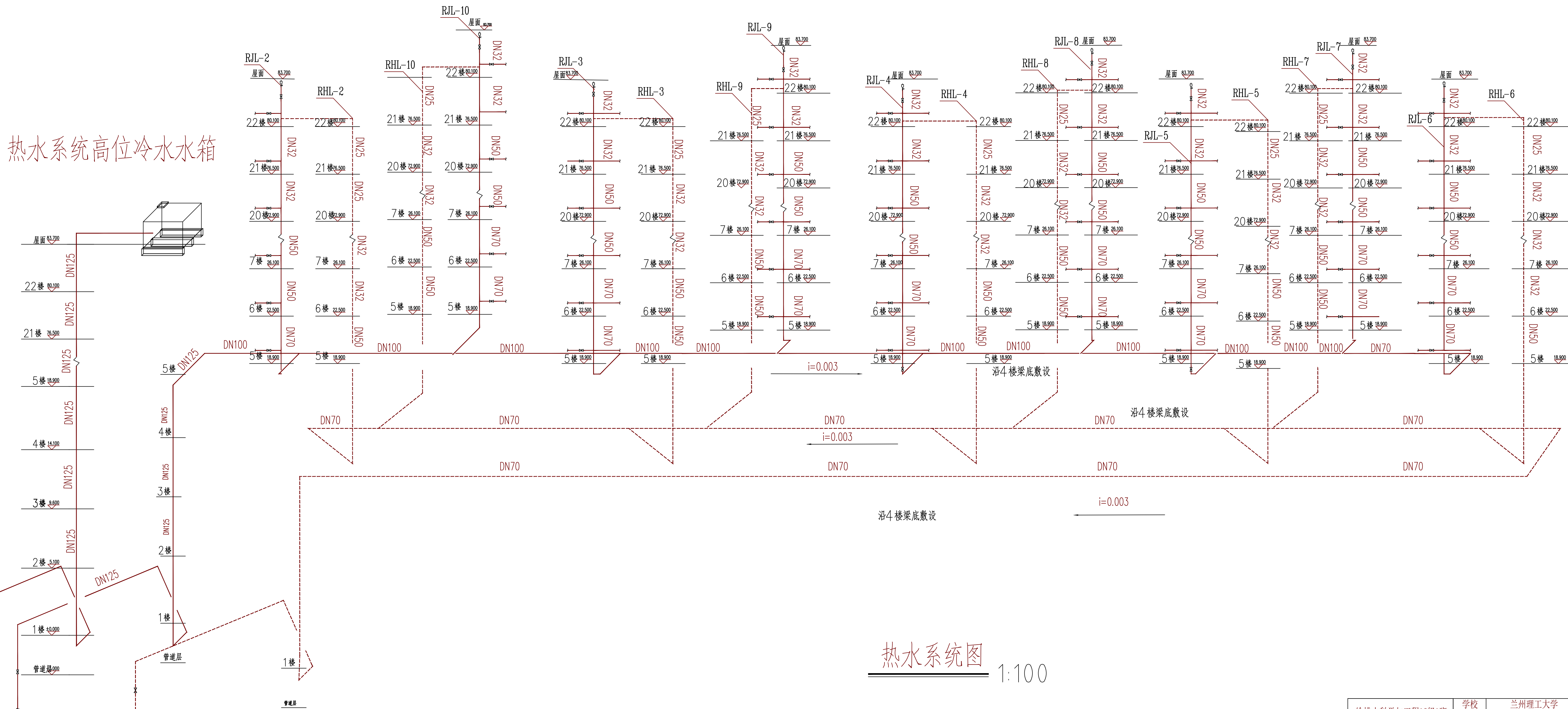
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学		
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水排水工程设计		
审核		喷淋系统示意图		比例	1:100
指导老师				图号	20
学生姓名	李海飞			日期	



雨水系统图 1:100

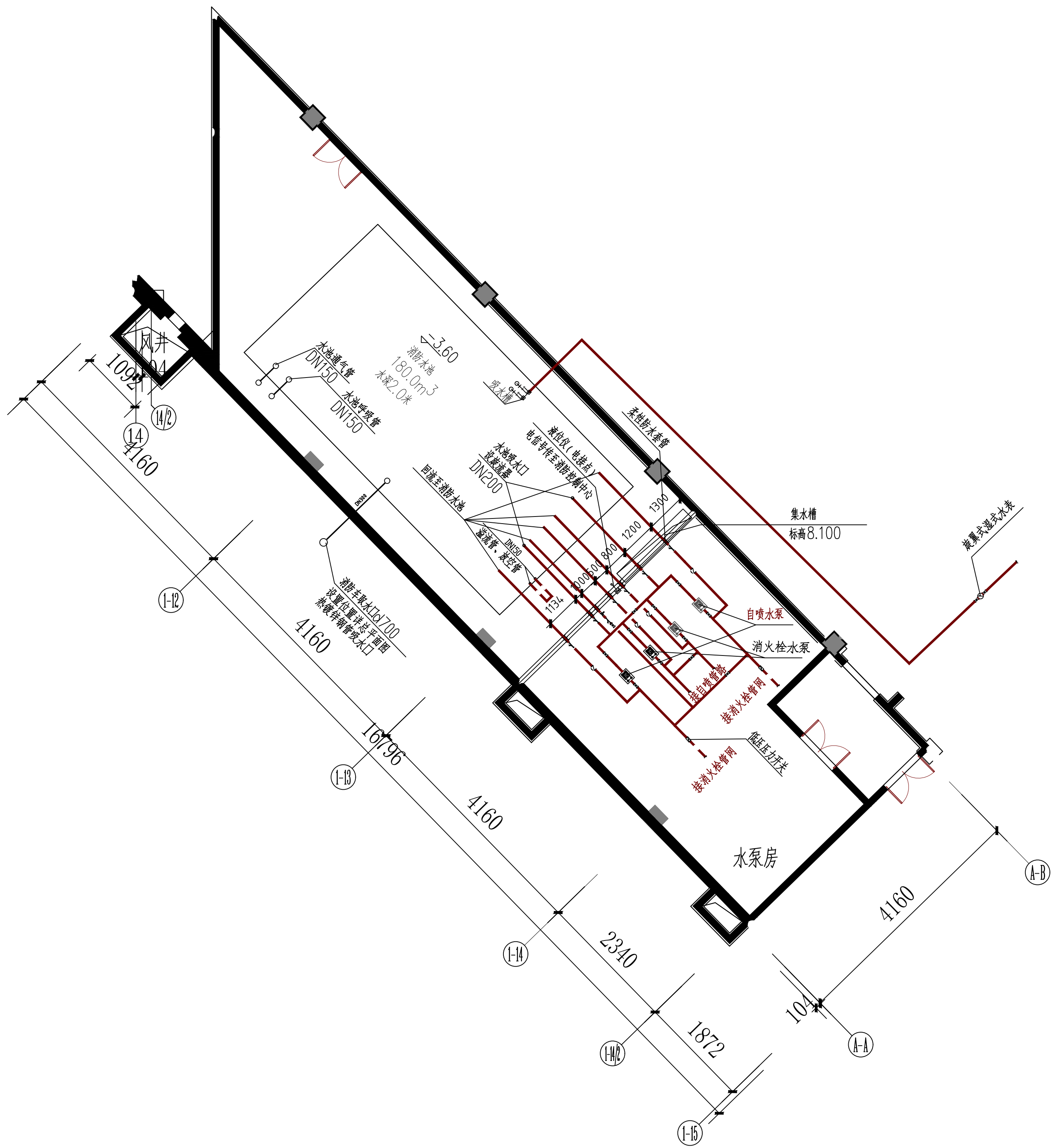
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学		
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计		
审核		雨水系统图		比例	1:100
指导老师				图号	21
学生姓名	李海飞			日期	

热水系统高位冷水水箱

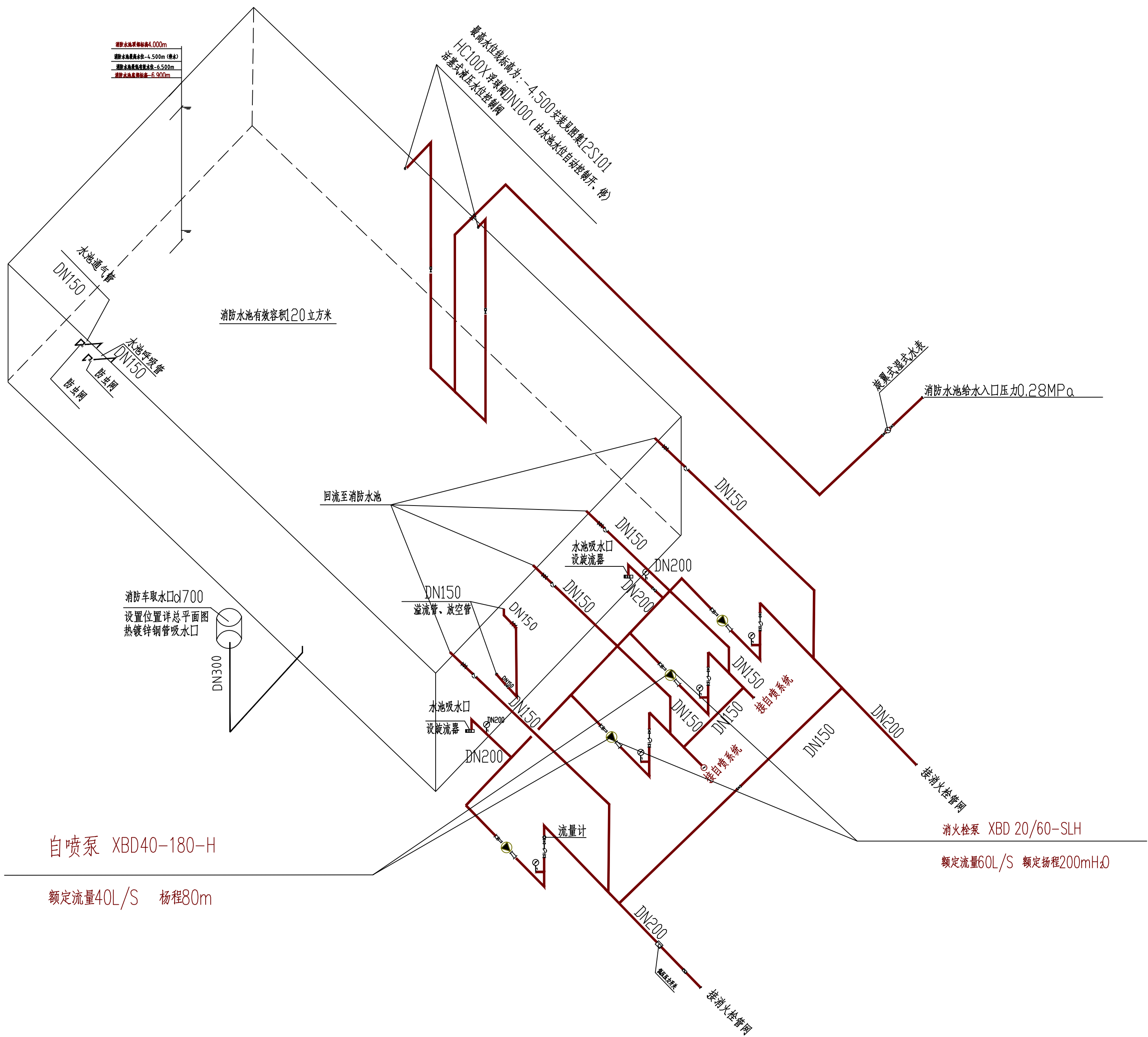


热水系统图 1:100

给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学		
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计		
审核		热水系统图		比例	1:100
指导老师				图号	22
学生姓名	李海飞			日期	



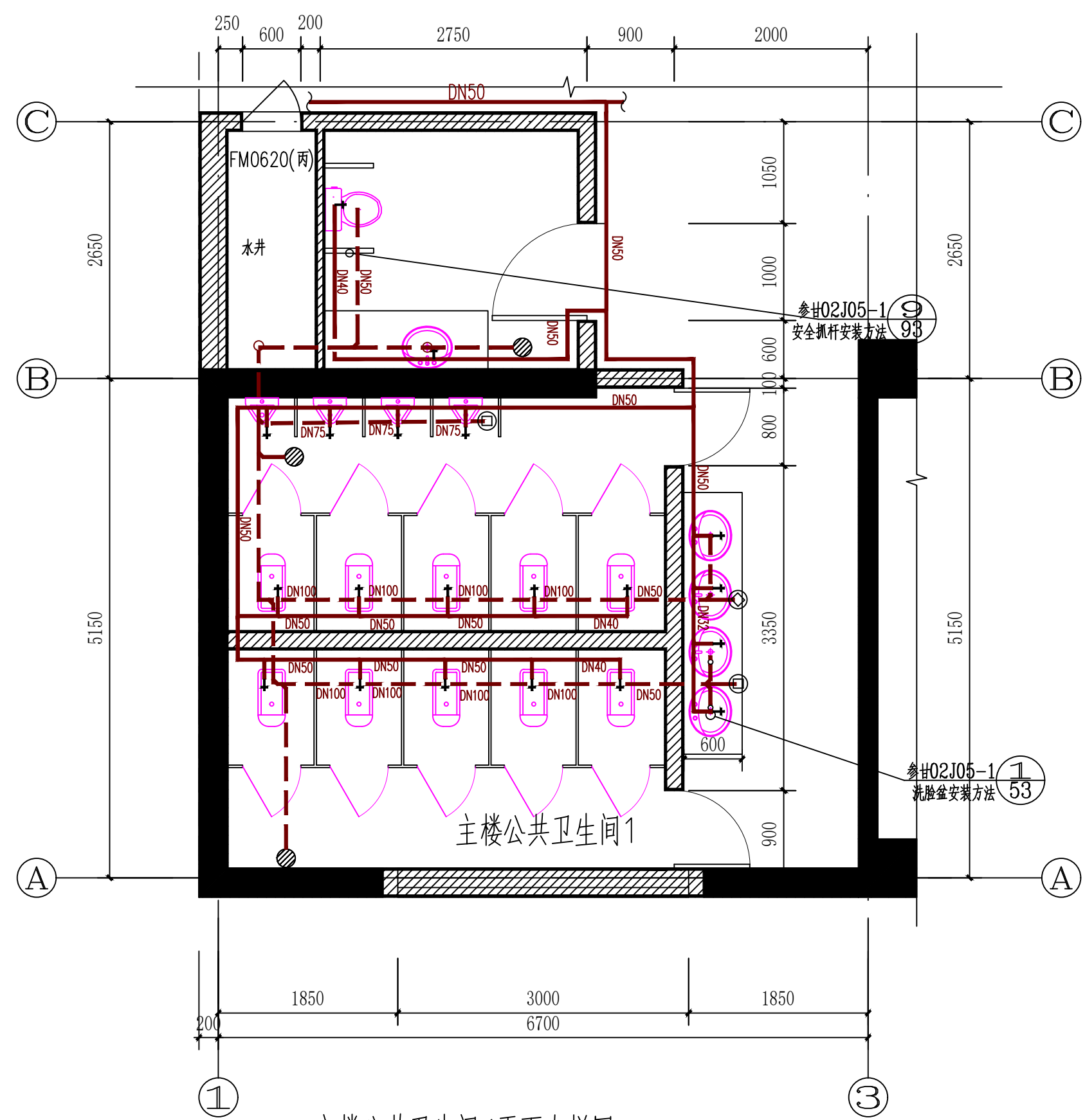
消防水池平面图
1:50



消防水池剖面图
1:50

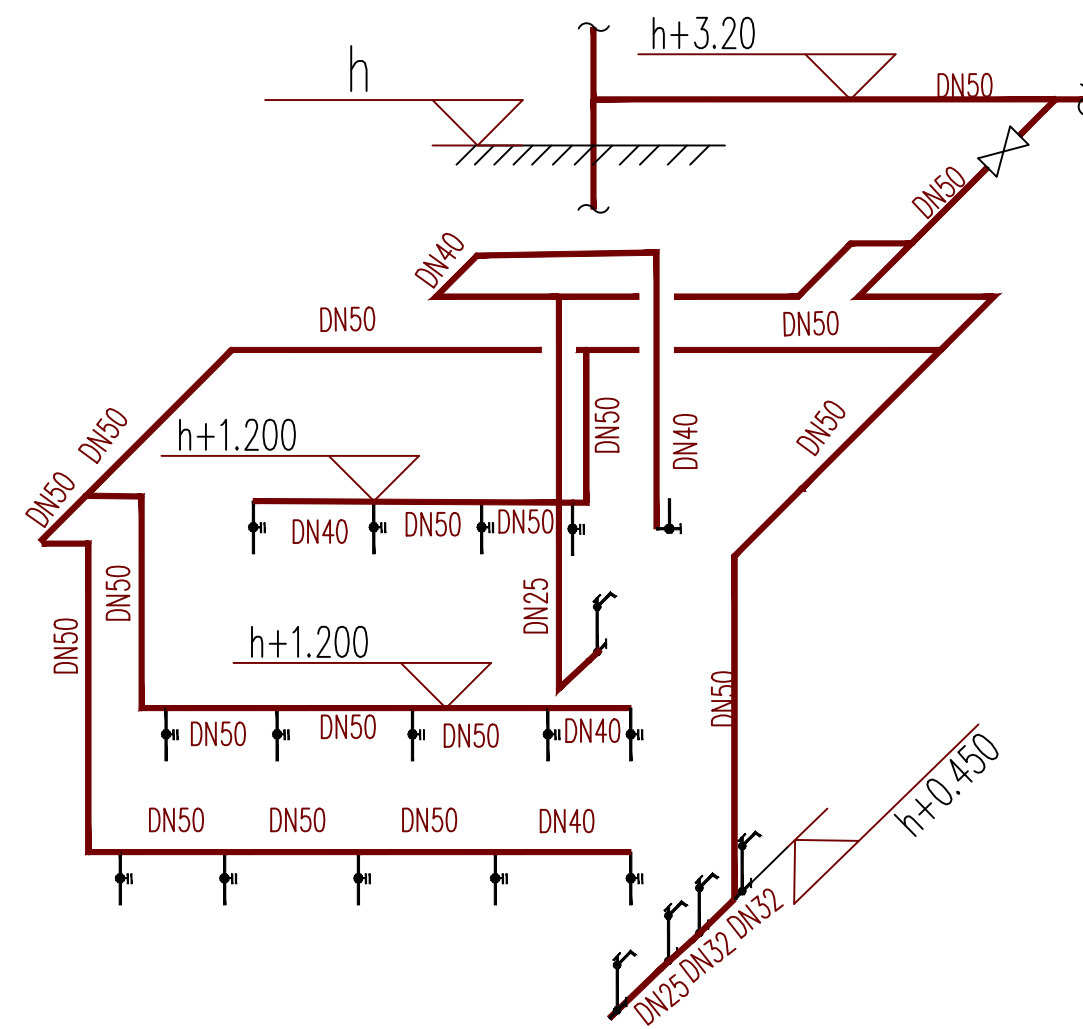
消防水池图
1:50

给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		消防水池图	比例	1:50	
指导老师			图号	24	
学生姓名	李海飞		日期		



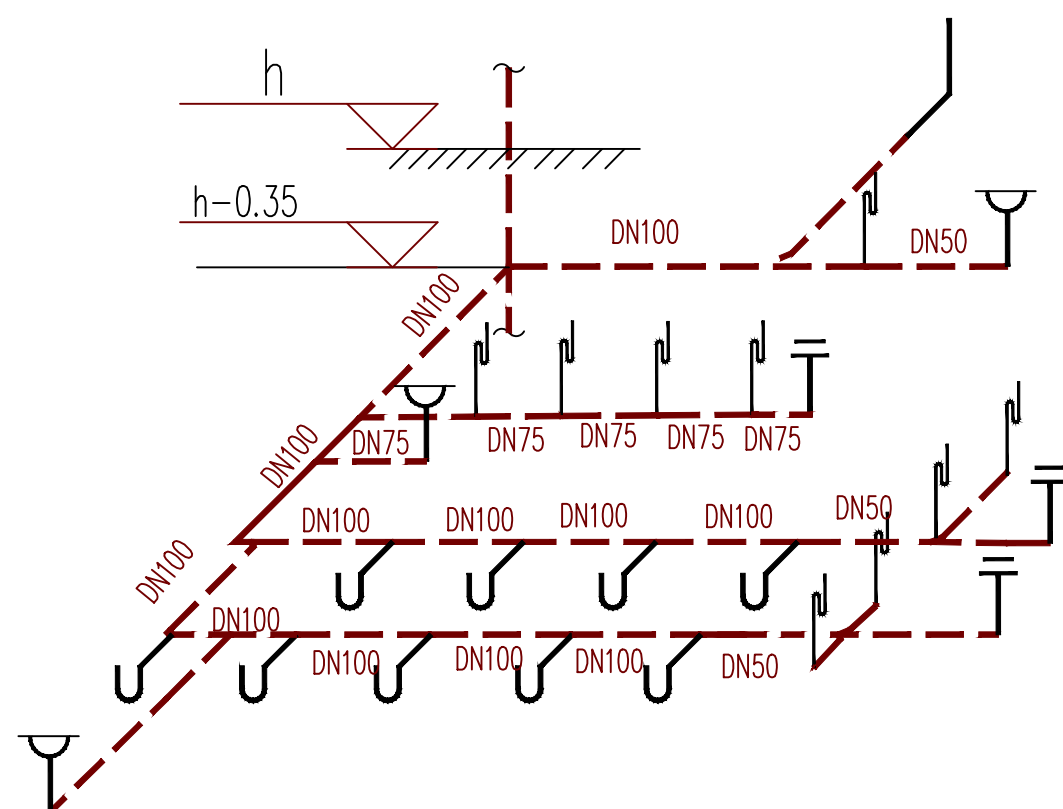
主楼公共卫生间1平面大样图

1:50



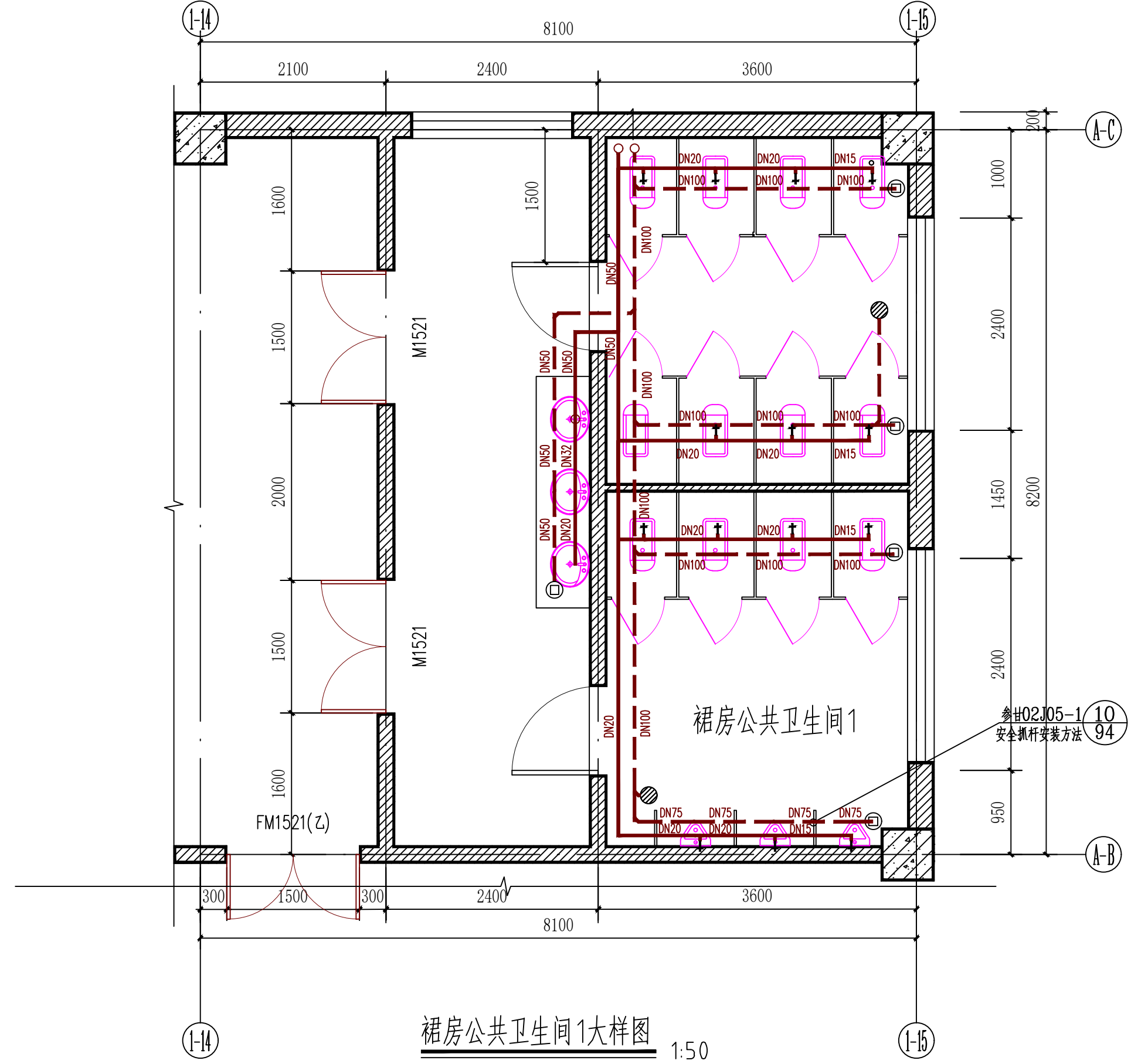
主楼公共卫生间1给水系统大样图

1:50



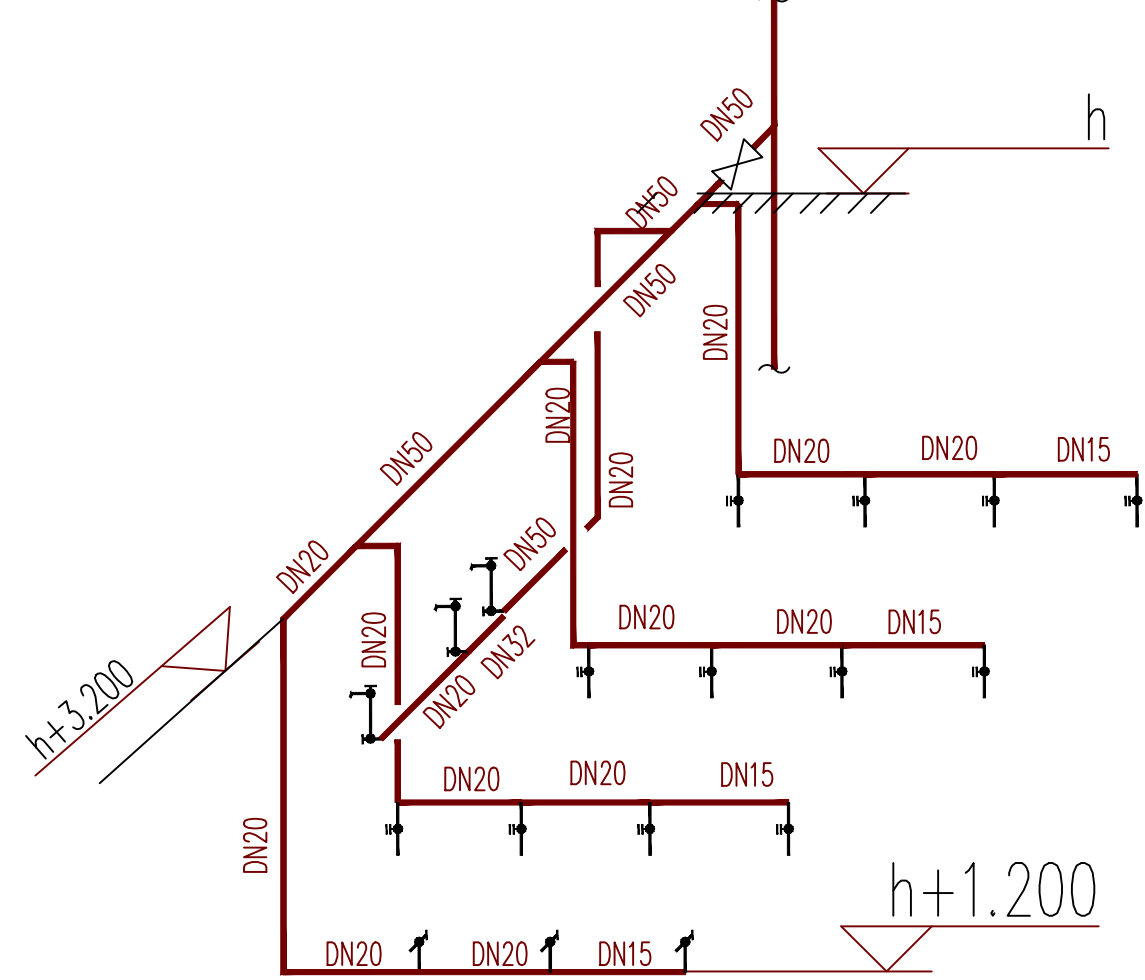
主楼公共卫生间1排水系统大样图

1:50



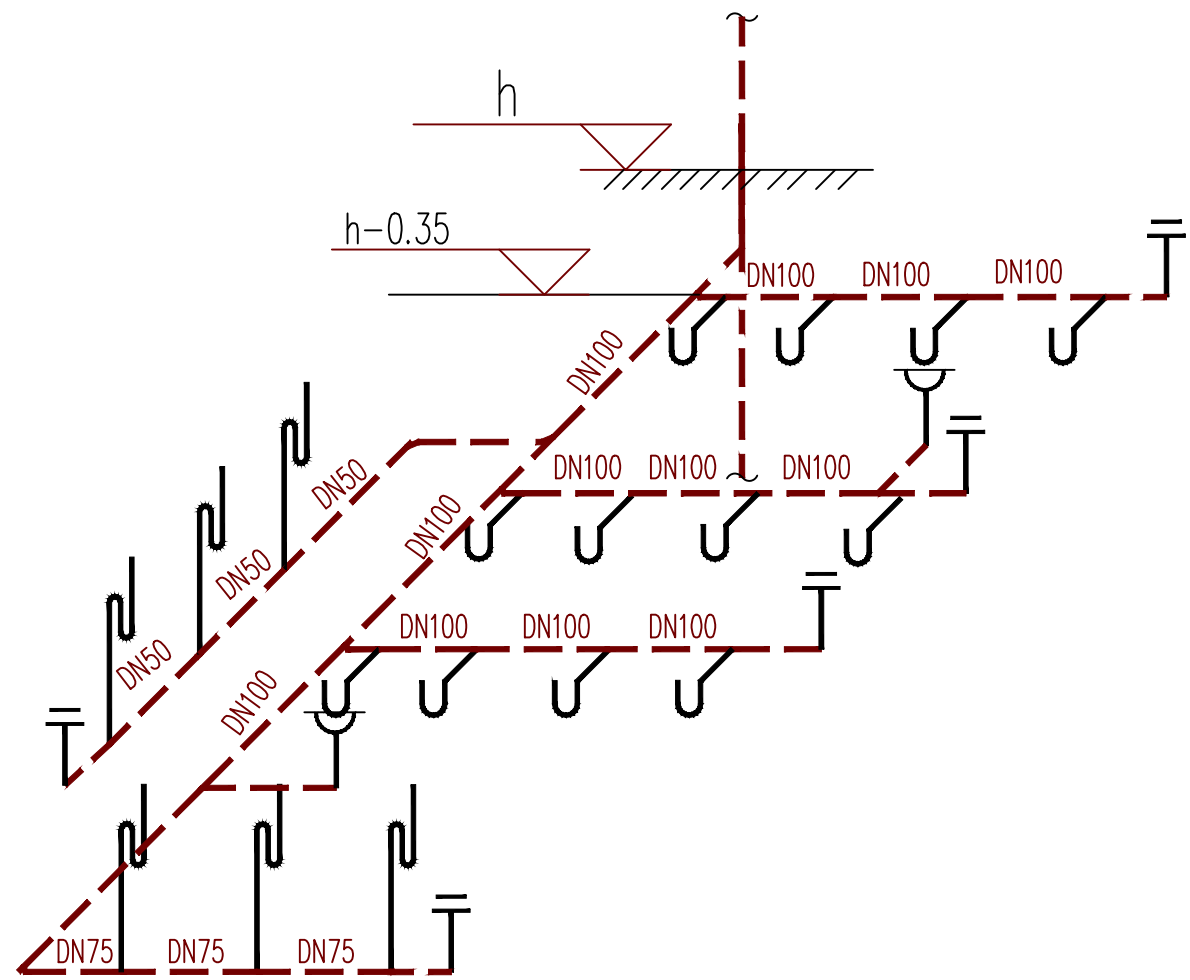
裙房公共卫生间1大样图

1:50



裙房公共卫生间1给水系统大样图

1:50

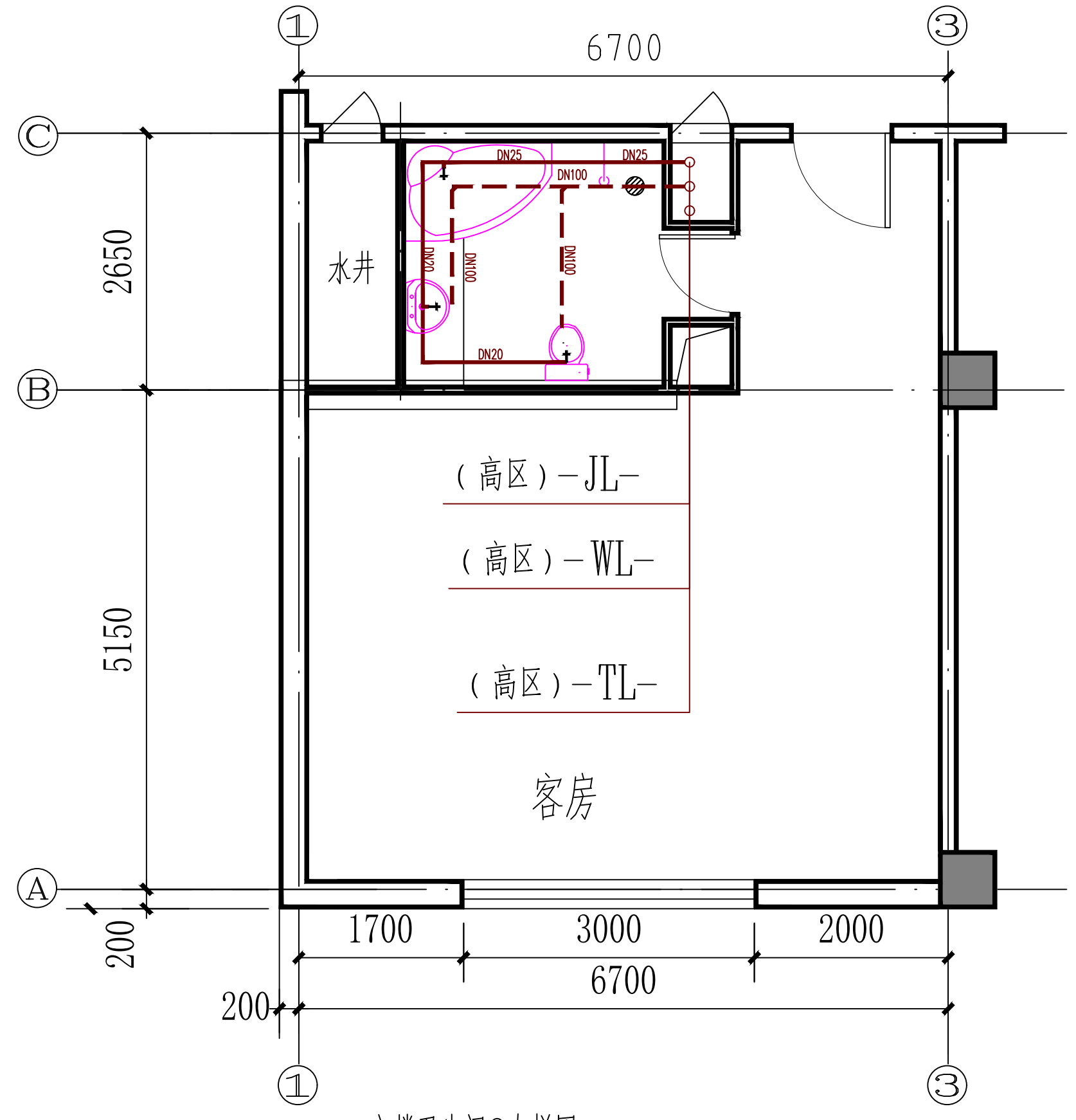


裙房公共卫生间1排水系统大样图

1:50

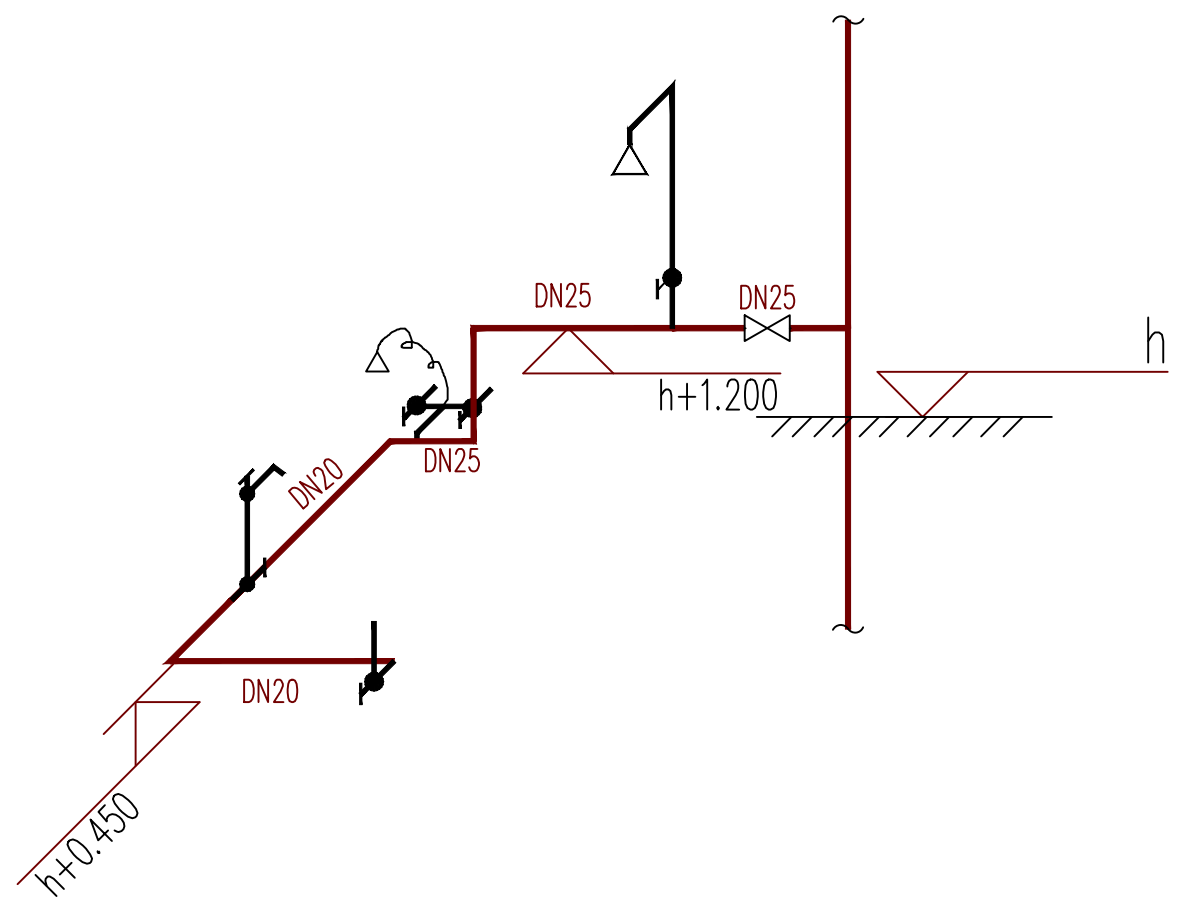
大样图1

1:50



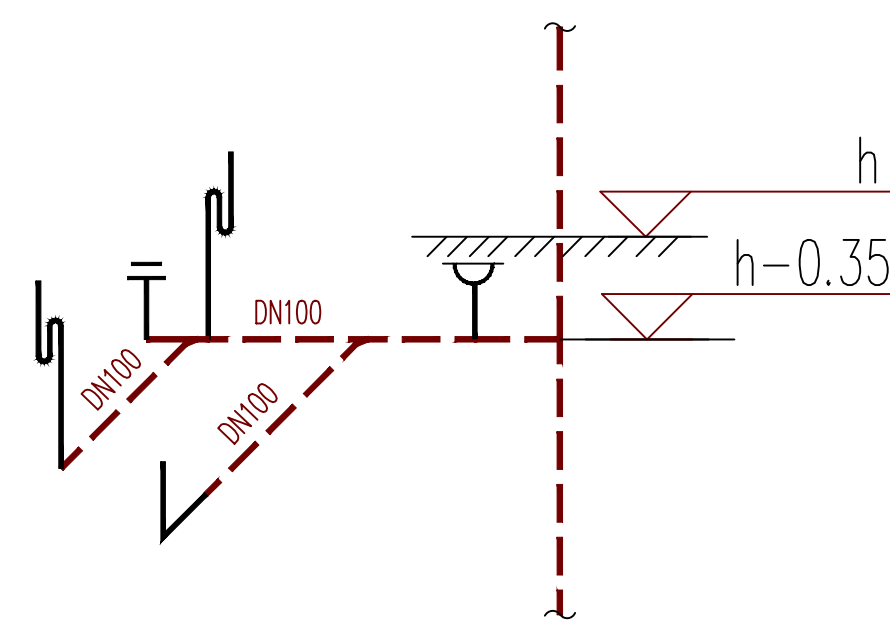
主楼卫生间2大样图

1:50



主楼卫生间2给水系统大样图

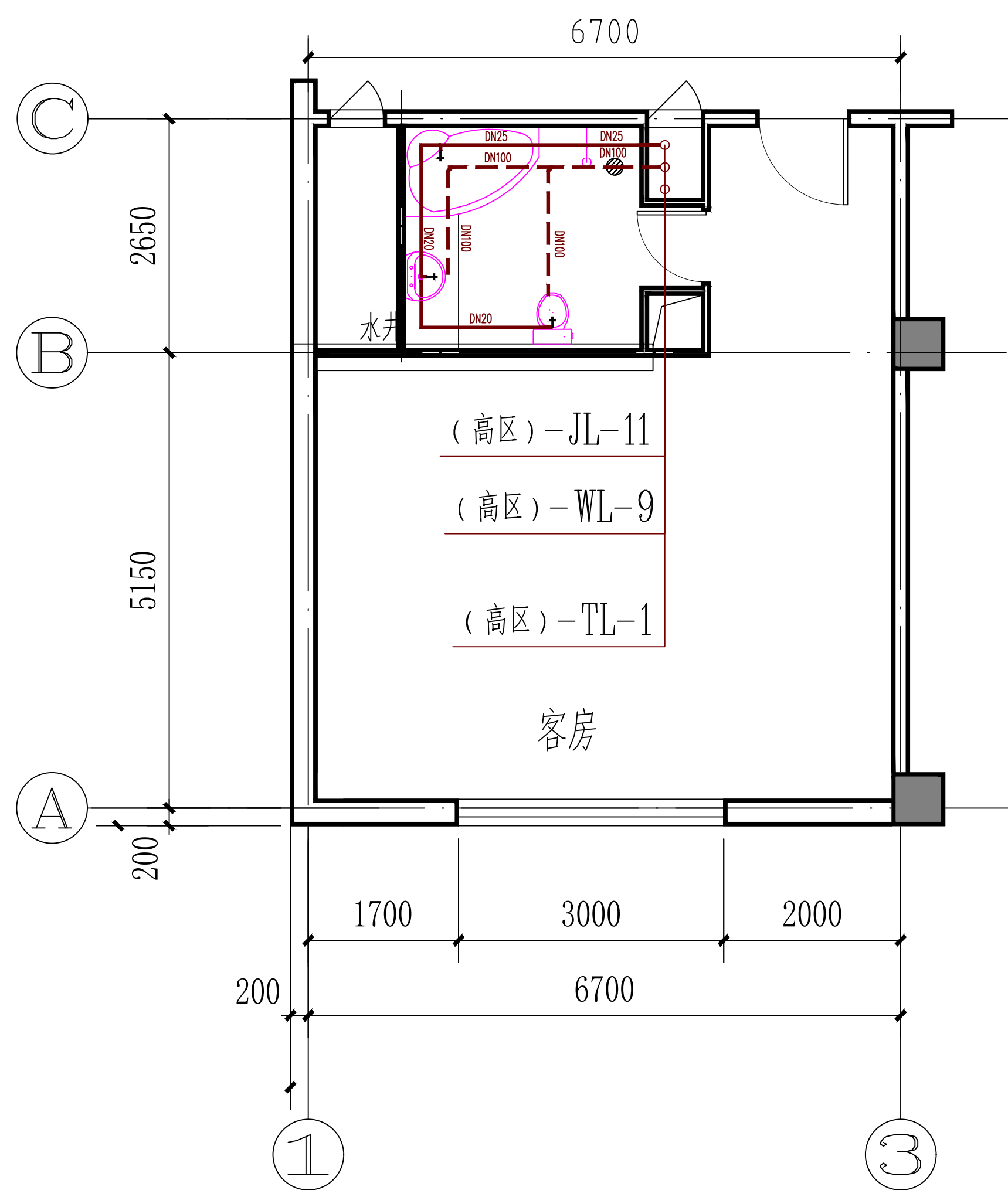
1:50



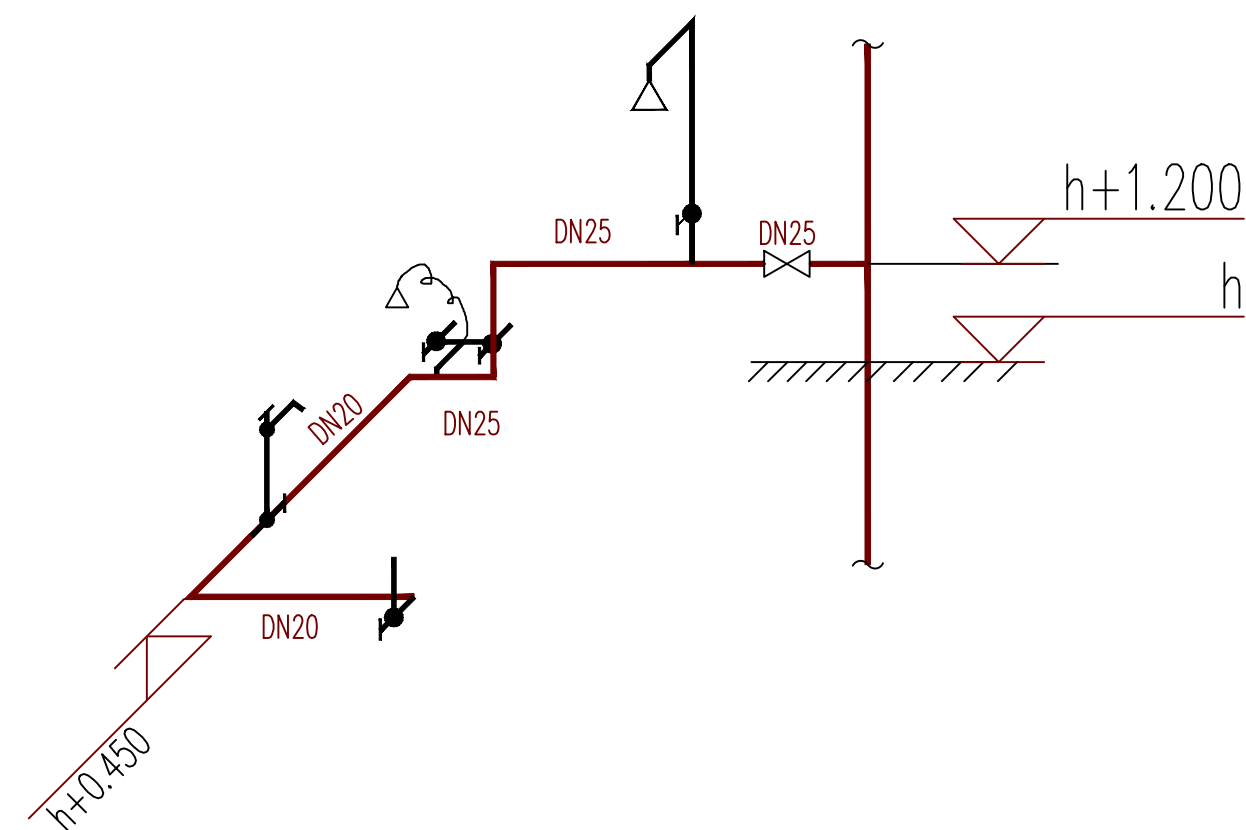
主楼卫生间2排水系统大样图

1:50

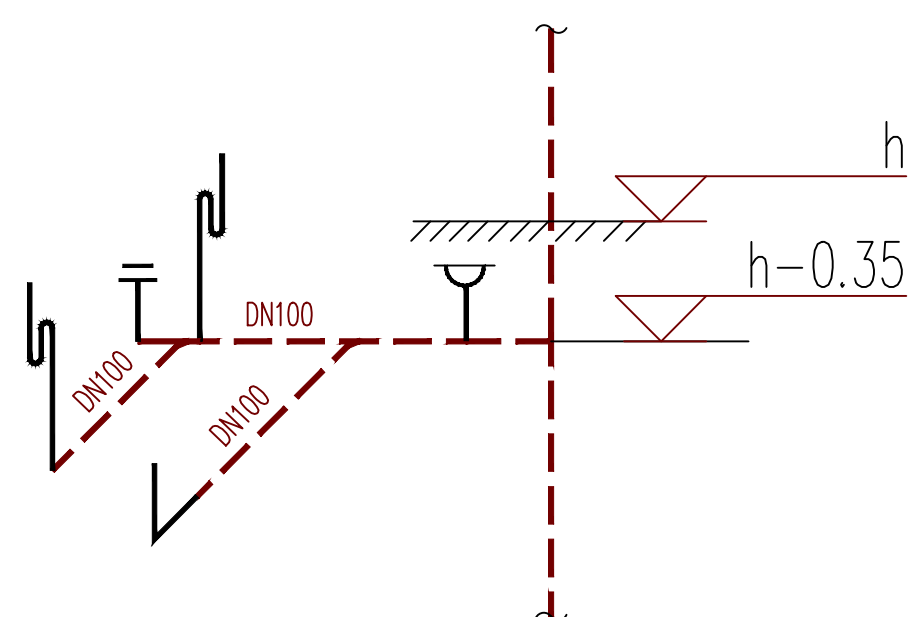
给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		大样图1	比例	1:50	
指导老师			图号	25	
学生姓名	李海飞		日期		



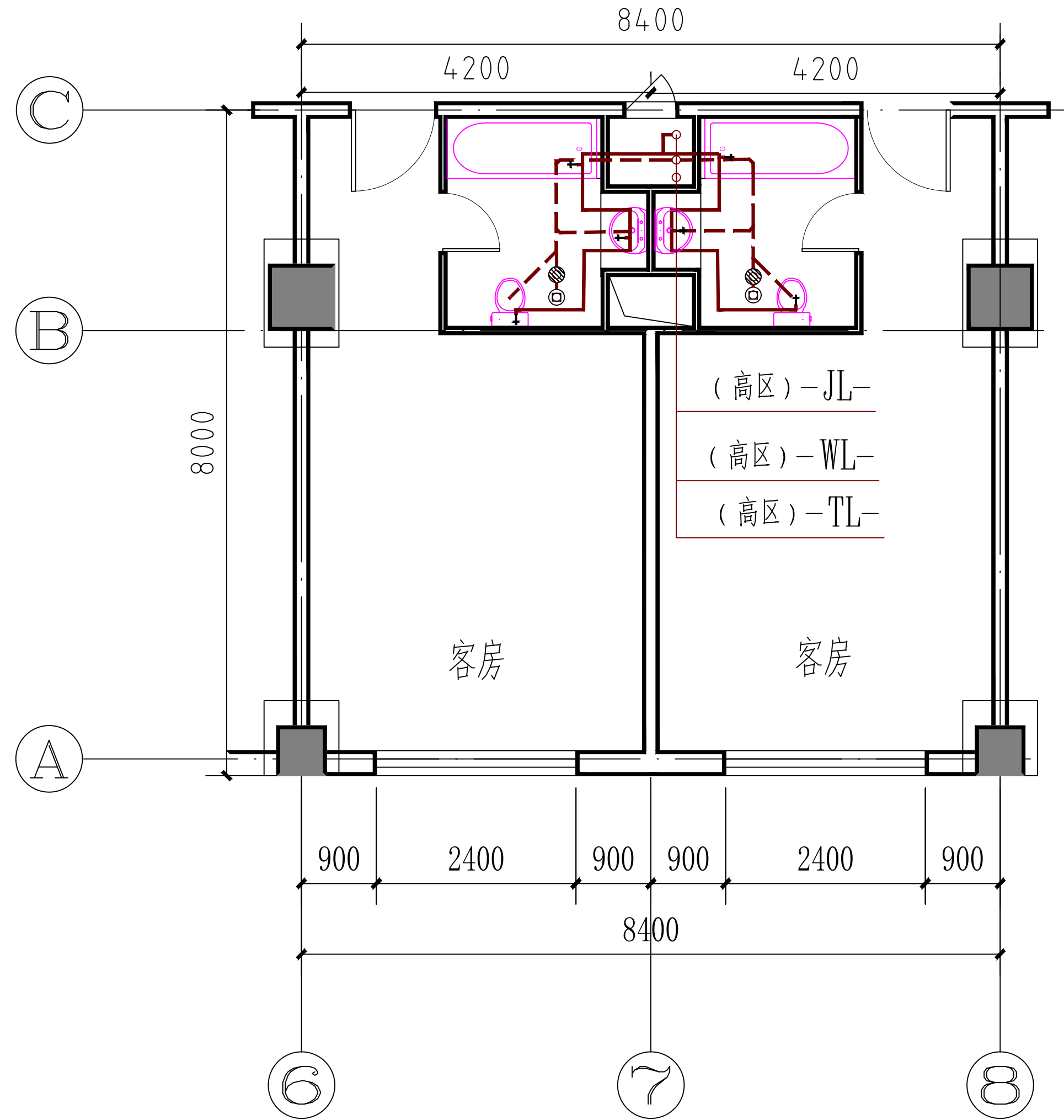
客房卫生间1大样图 1:50



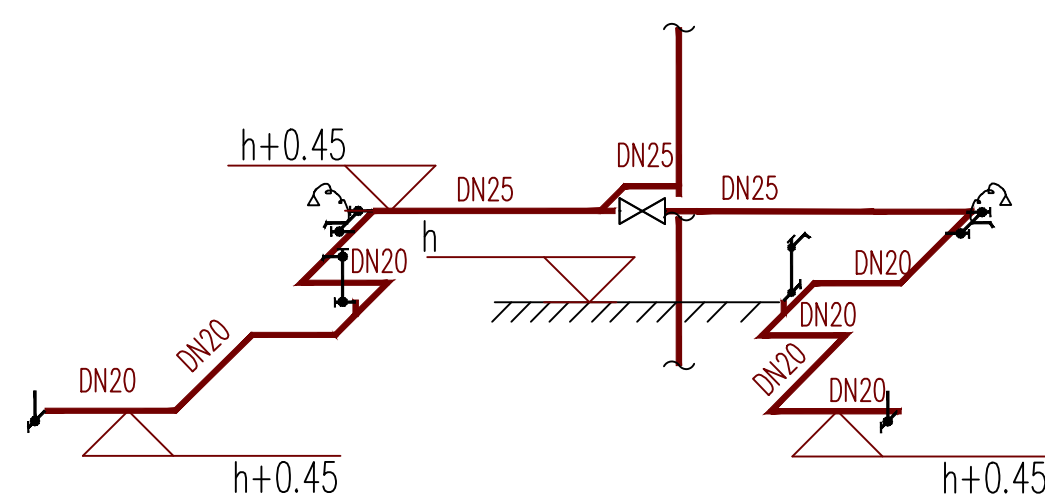
客房卫生间1给水系统大样图 1:50



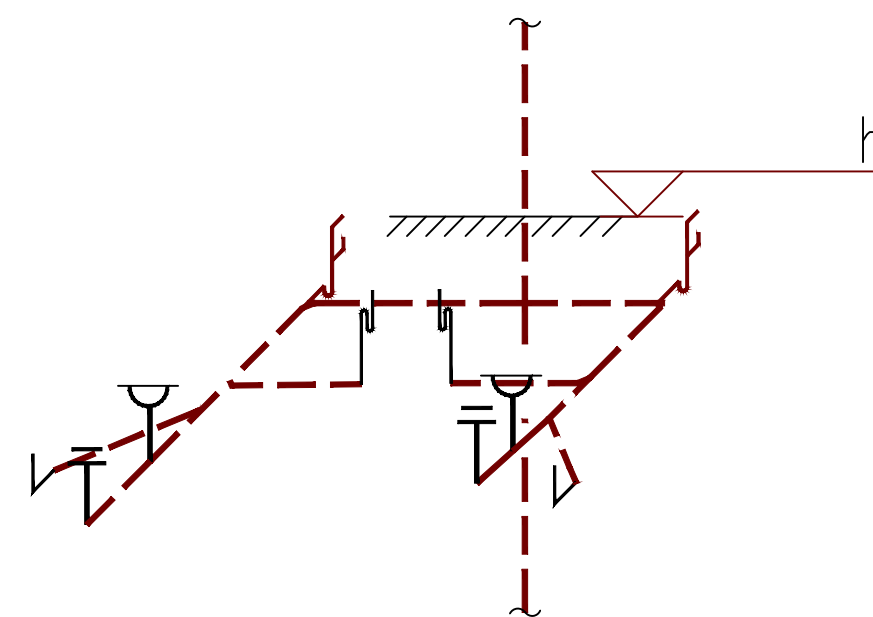
客房卫生间1排水系统大样图 1:50



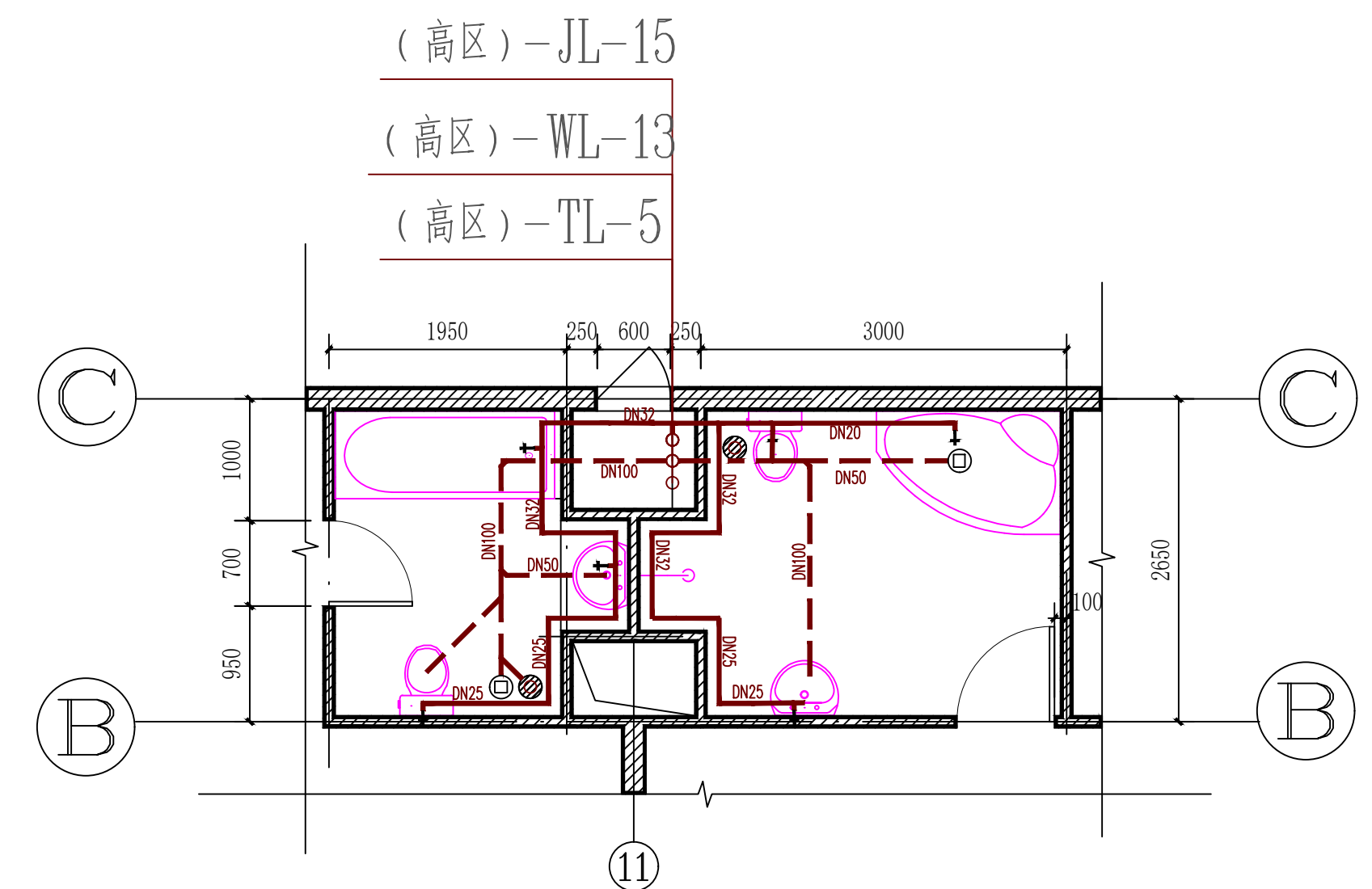
客房卫生间2大样图 1:50



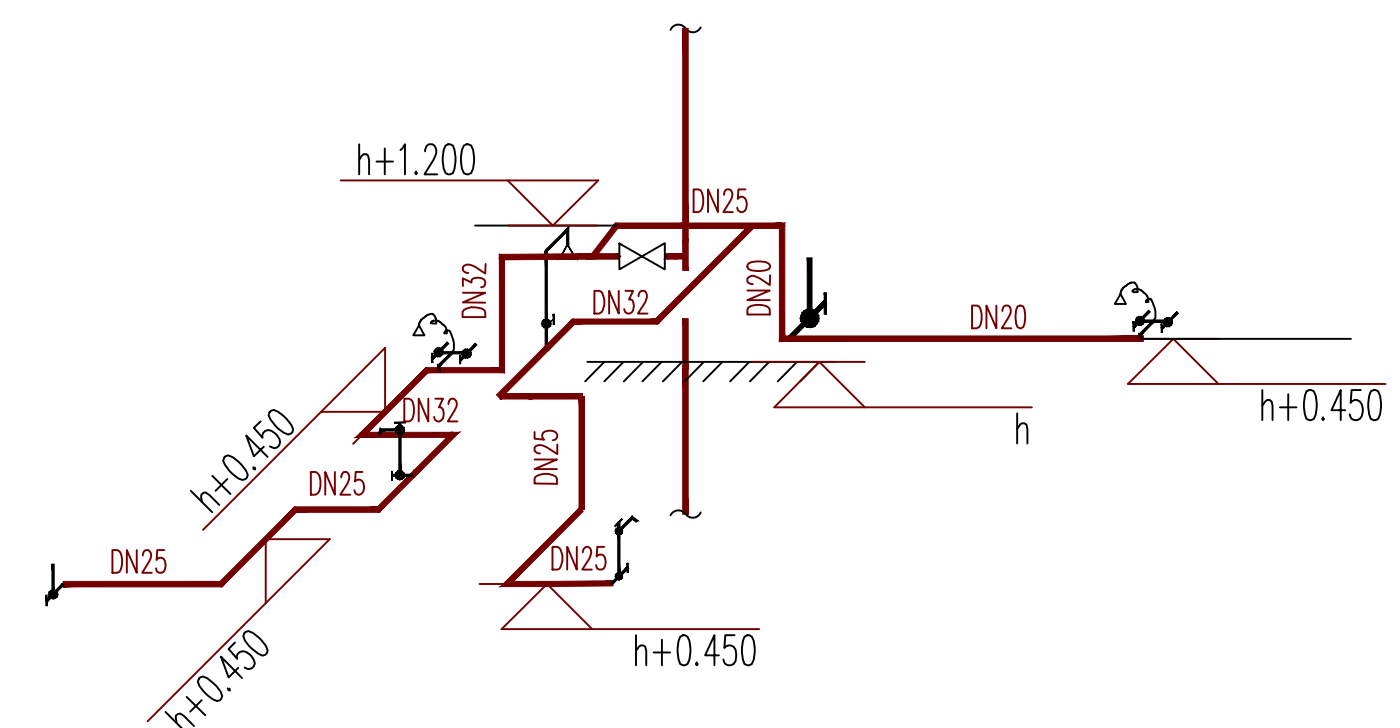
客房卫生间2大样图 1:50



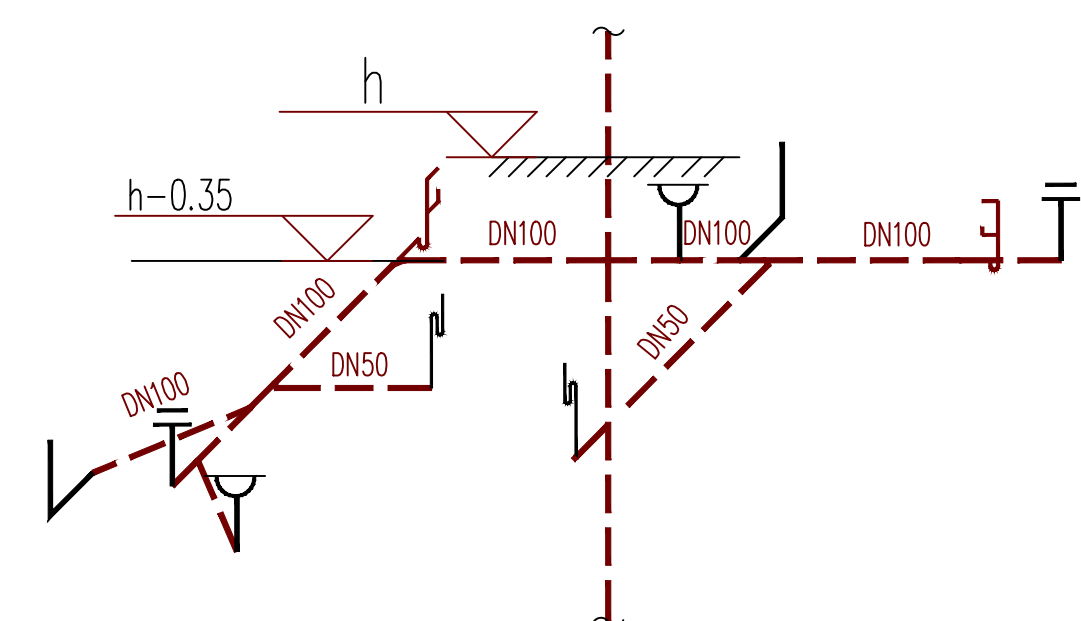
客房卫生间2排水系统大样图 1:50



客房卫生间3大样图 1:50

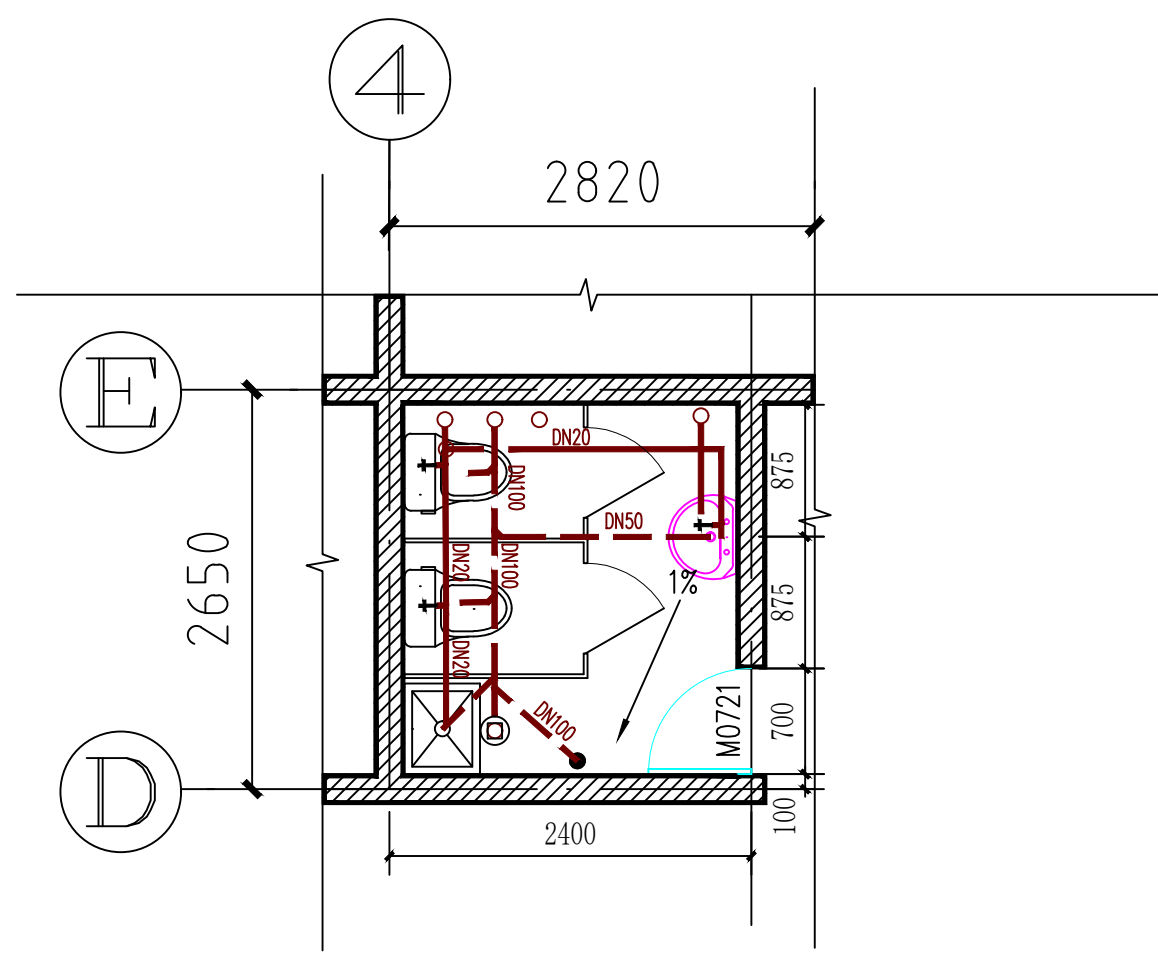


客房卫生间3给水系统大样图 1:50

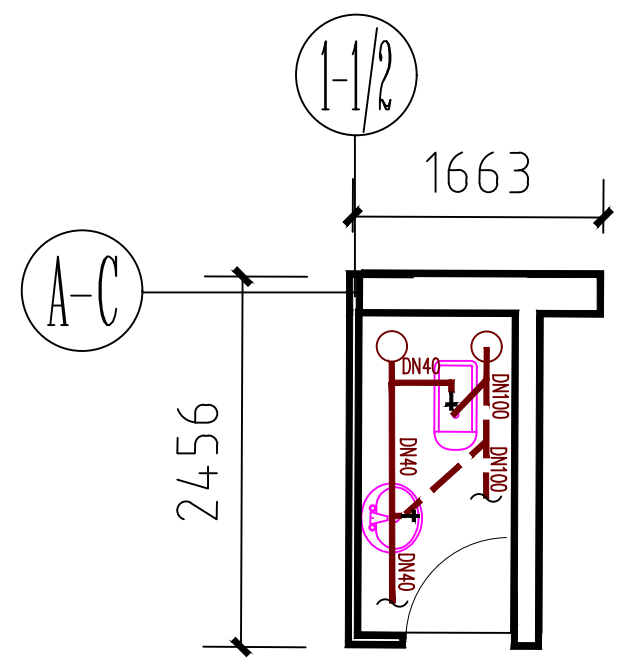


客房卫生间3排水系统大样图 1:50

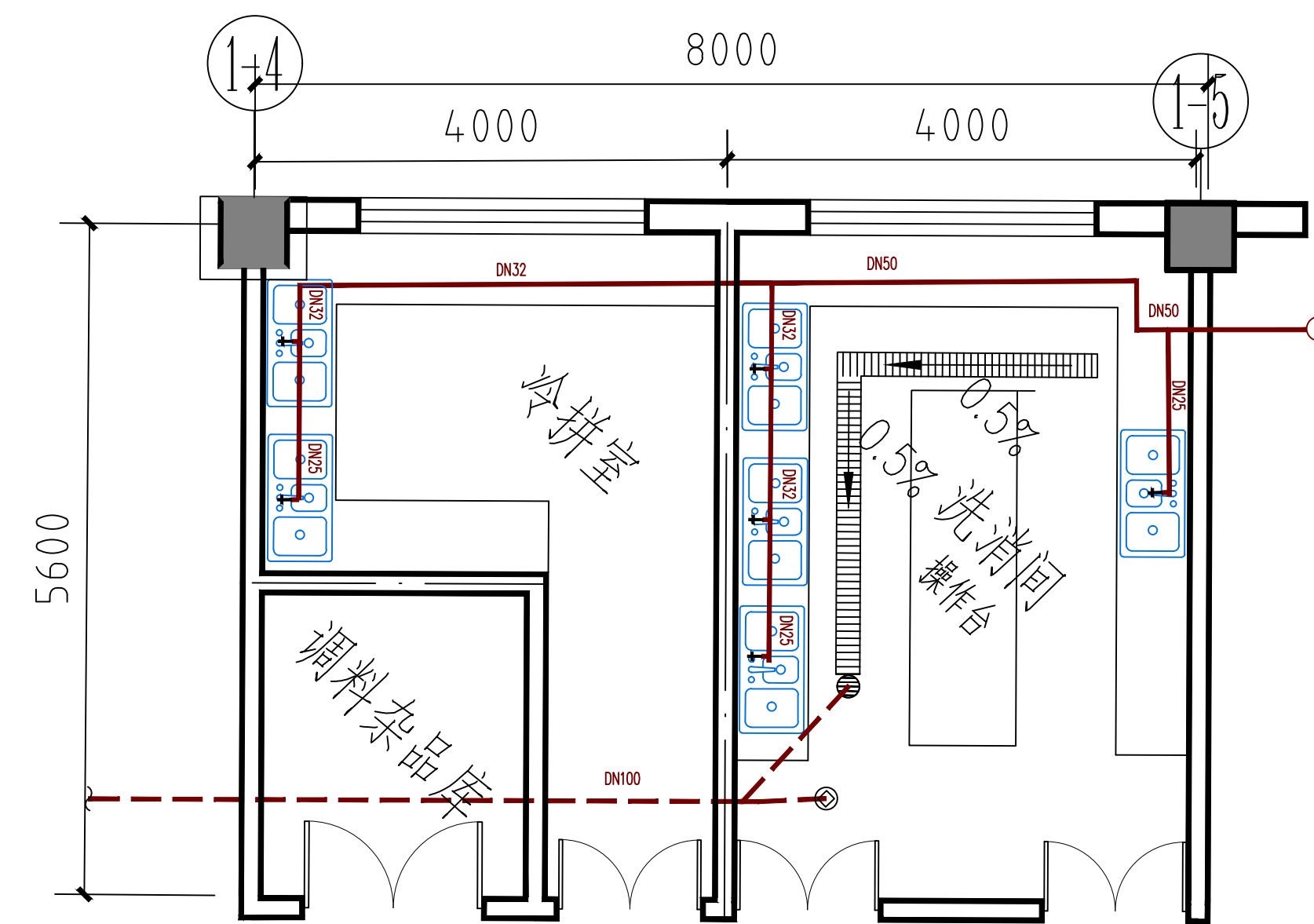
给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学		
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计		
审核		大样图2			比例	1:50
指导老师					图号	26
学生姓名	李海飞				日期	



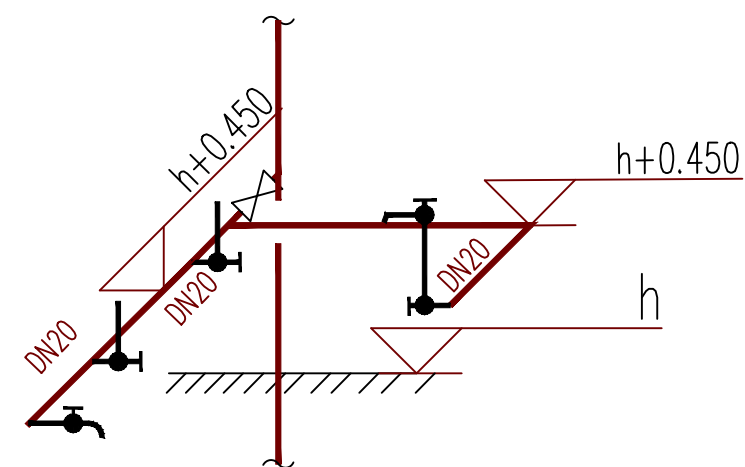
服务员工作间卫生间大样图 1:50



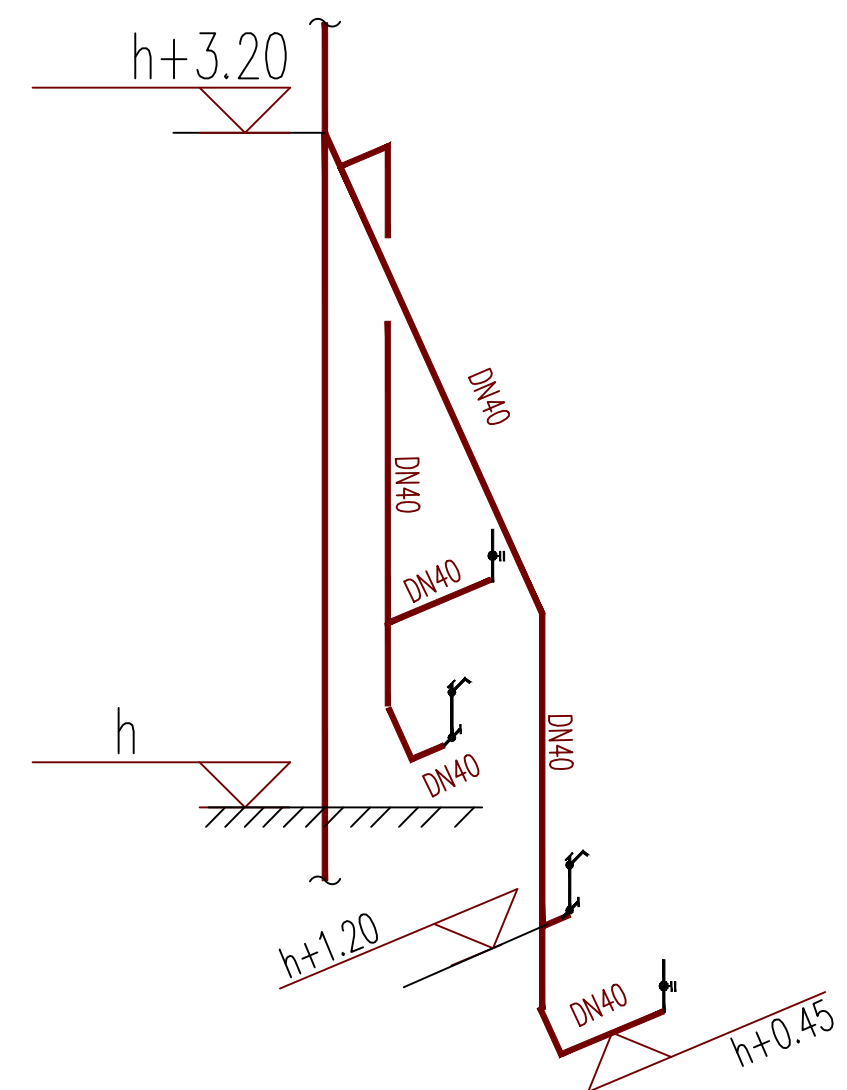
裙楼公共卫生间2大样图 1:50



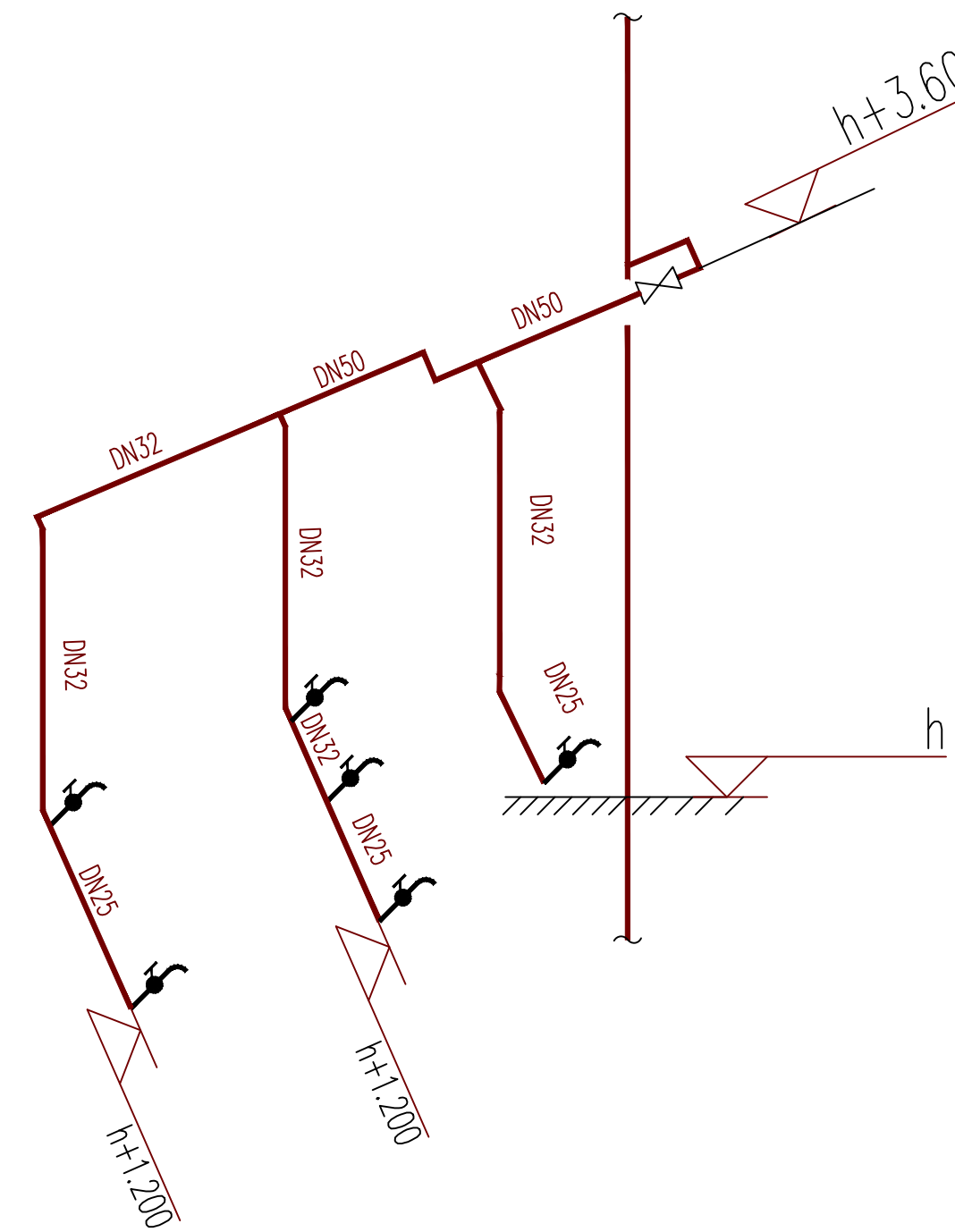
裙楼厨房1大样图 1:50



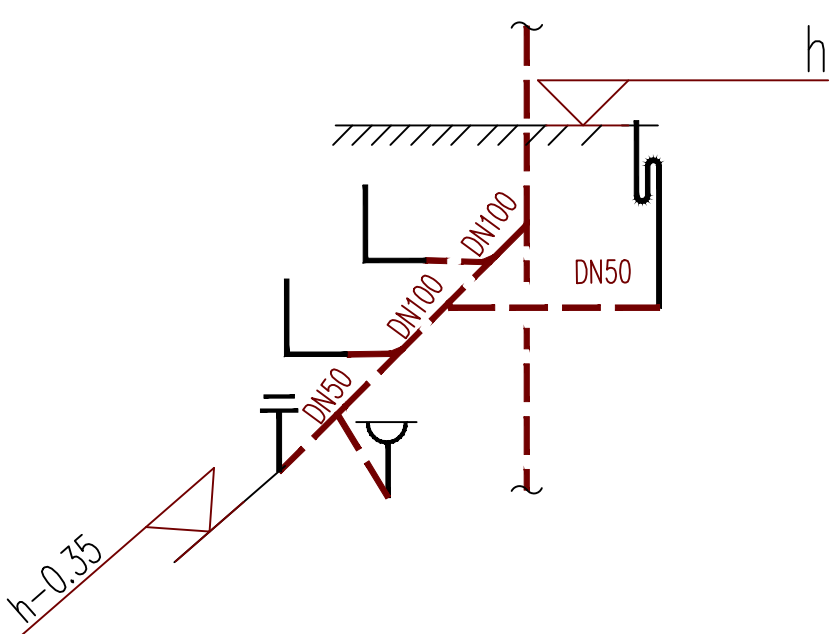
主楼公共卫生间给水系统大样图 1:50



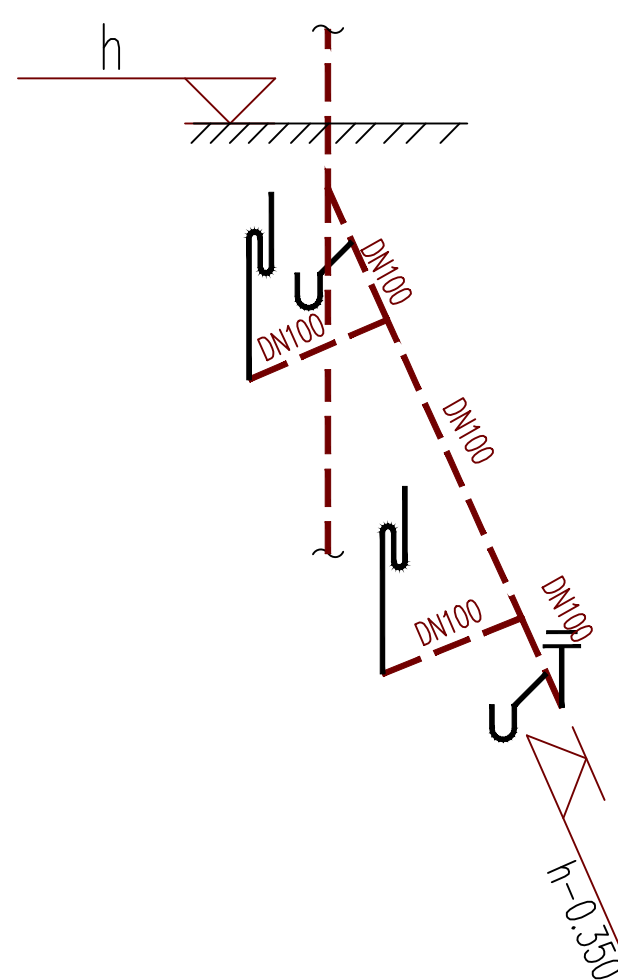
裙楼公共卫生间2给水系统大样图 1:50



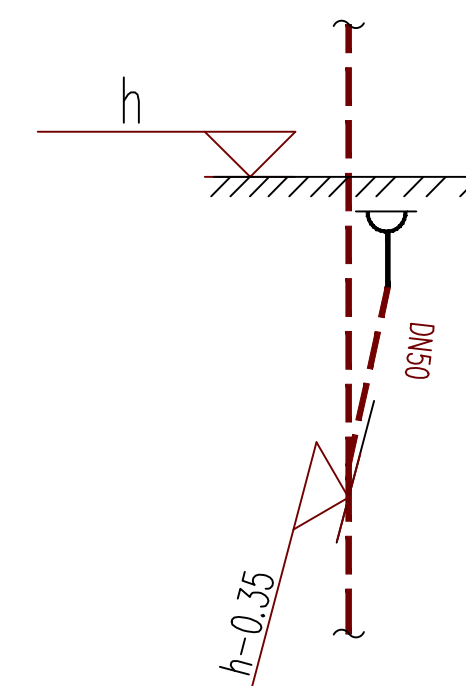
裙楼厨房1给水系统大样图 1:50



主楼公共卫生间排水系统大样图 1:50



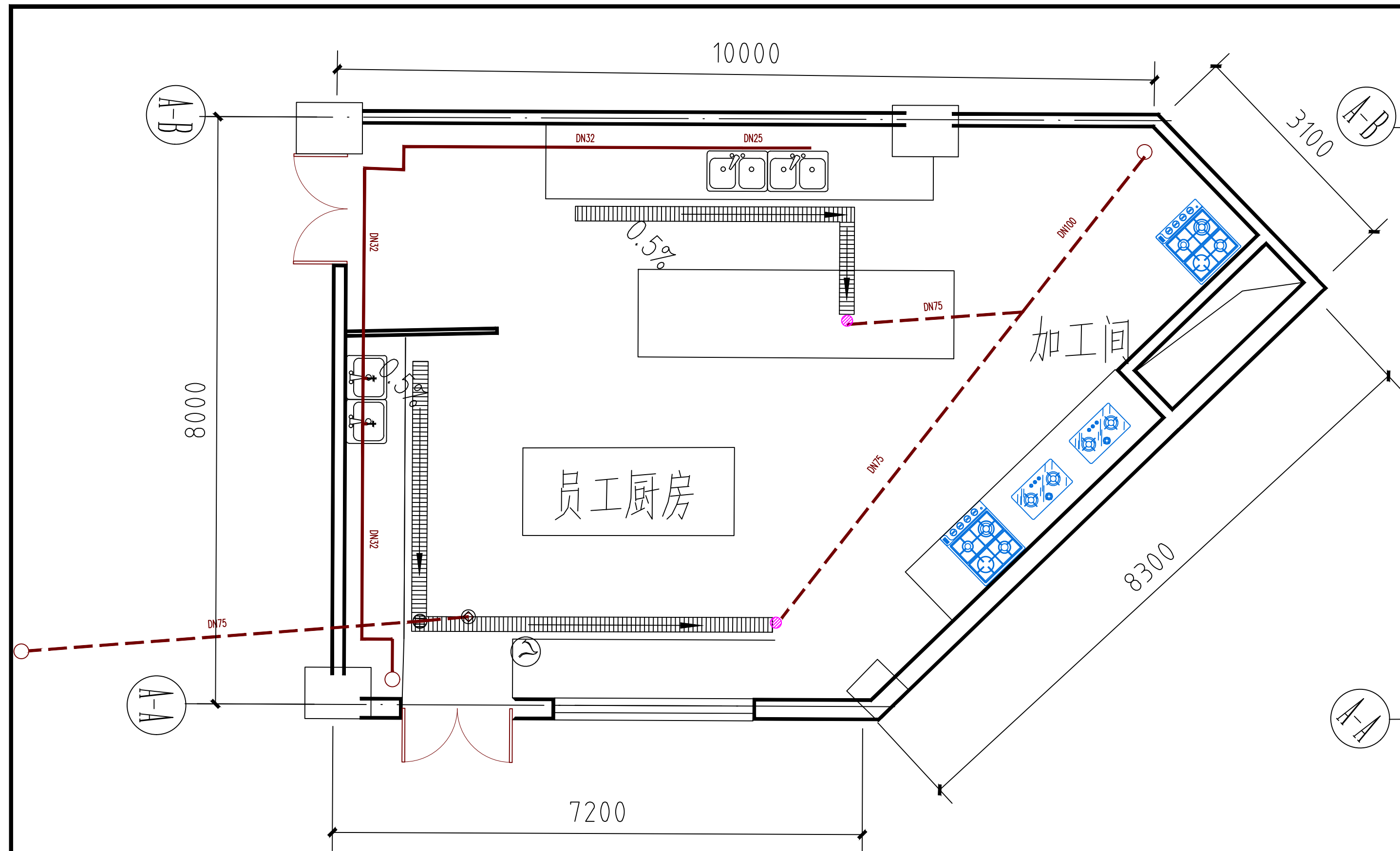
裙楼公共卫生间2排水系统大样图 1:50



裙楼厨房1排水系统大样图 1:50

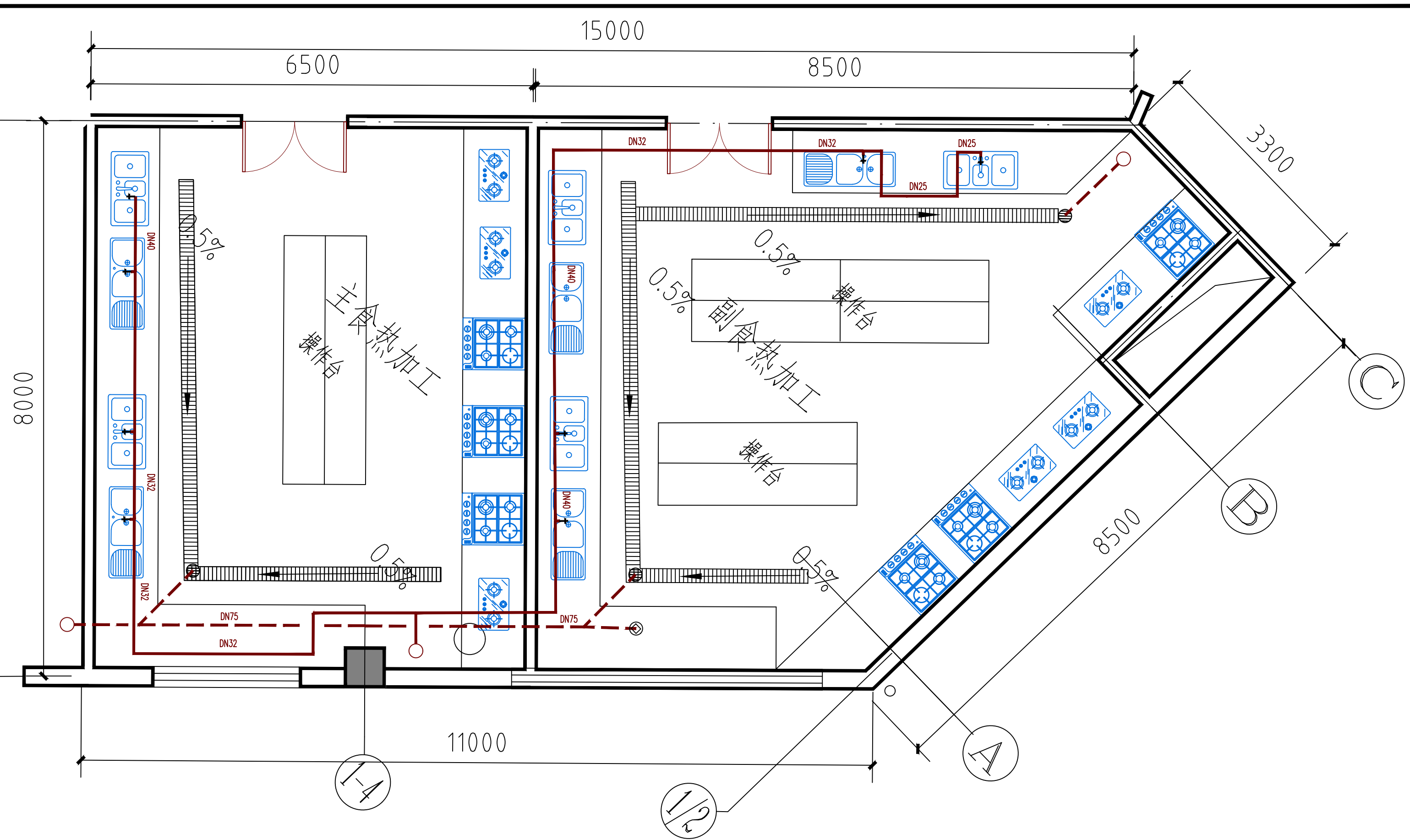
大样图3 1:50

给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学		
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计		
审核		大样图3			比例	1:50
指导老师					图号	27
学生姓名	李海飞				日期	



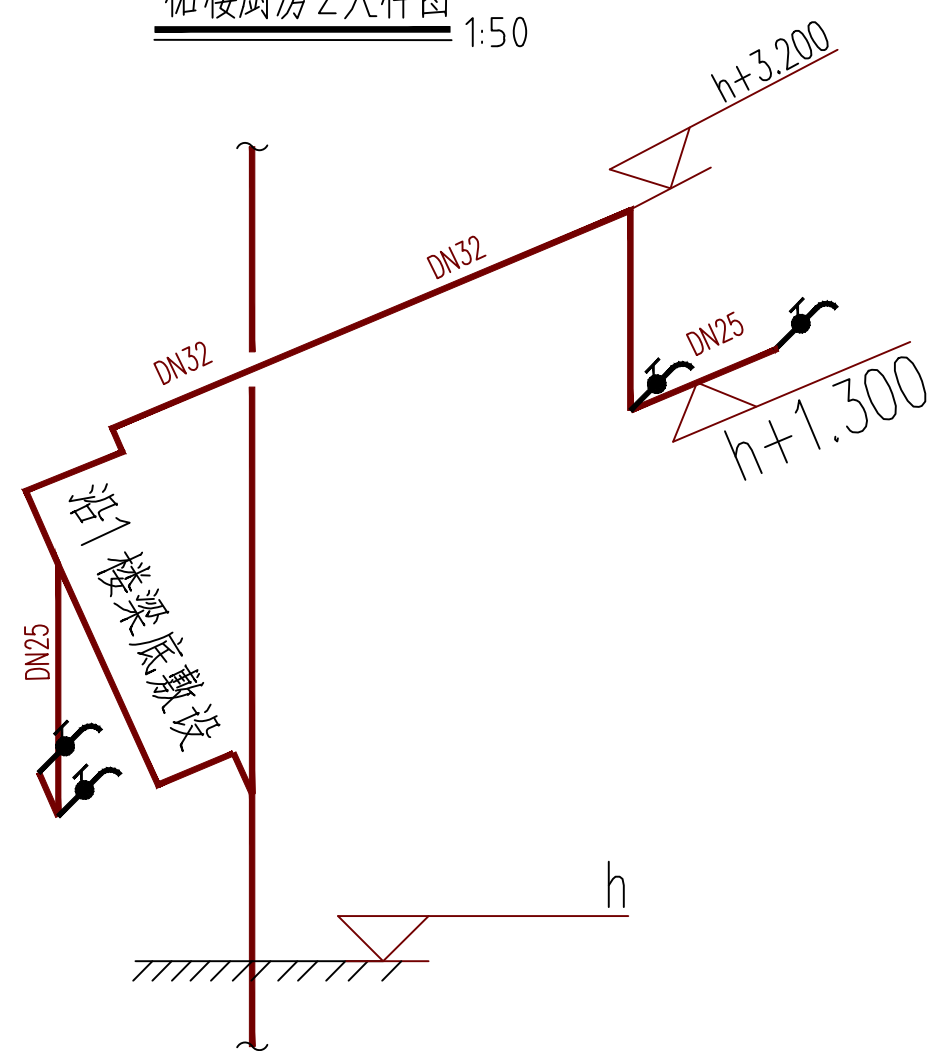
裙楼厨房2大样图

1:50



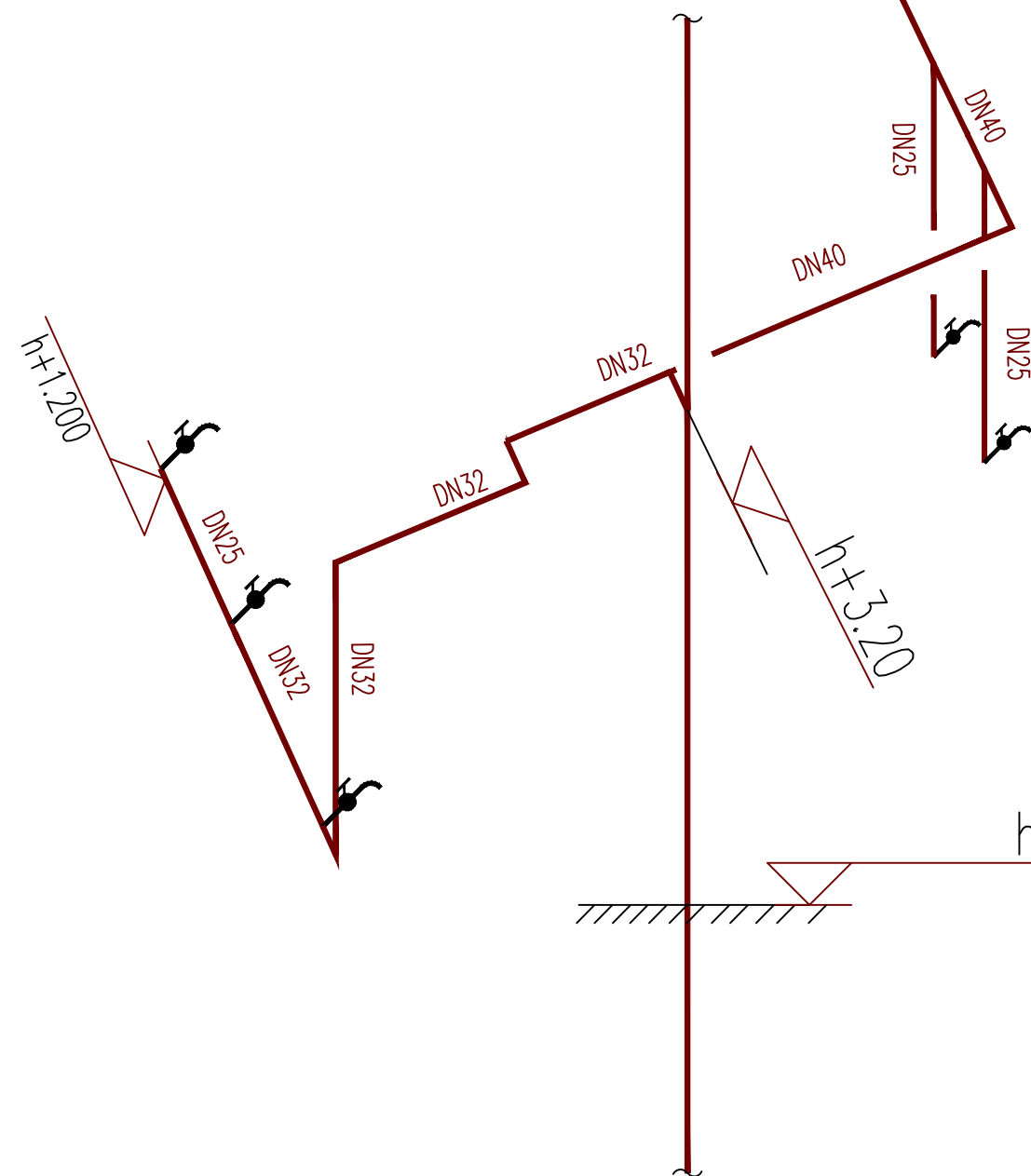
裙楼厨房3大样图

1:50



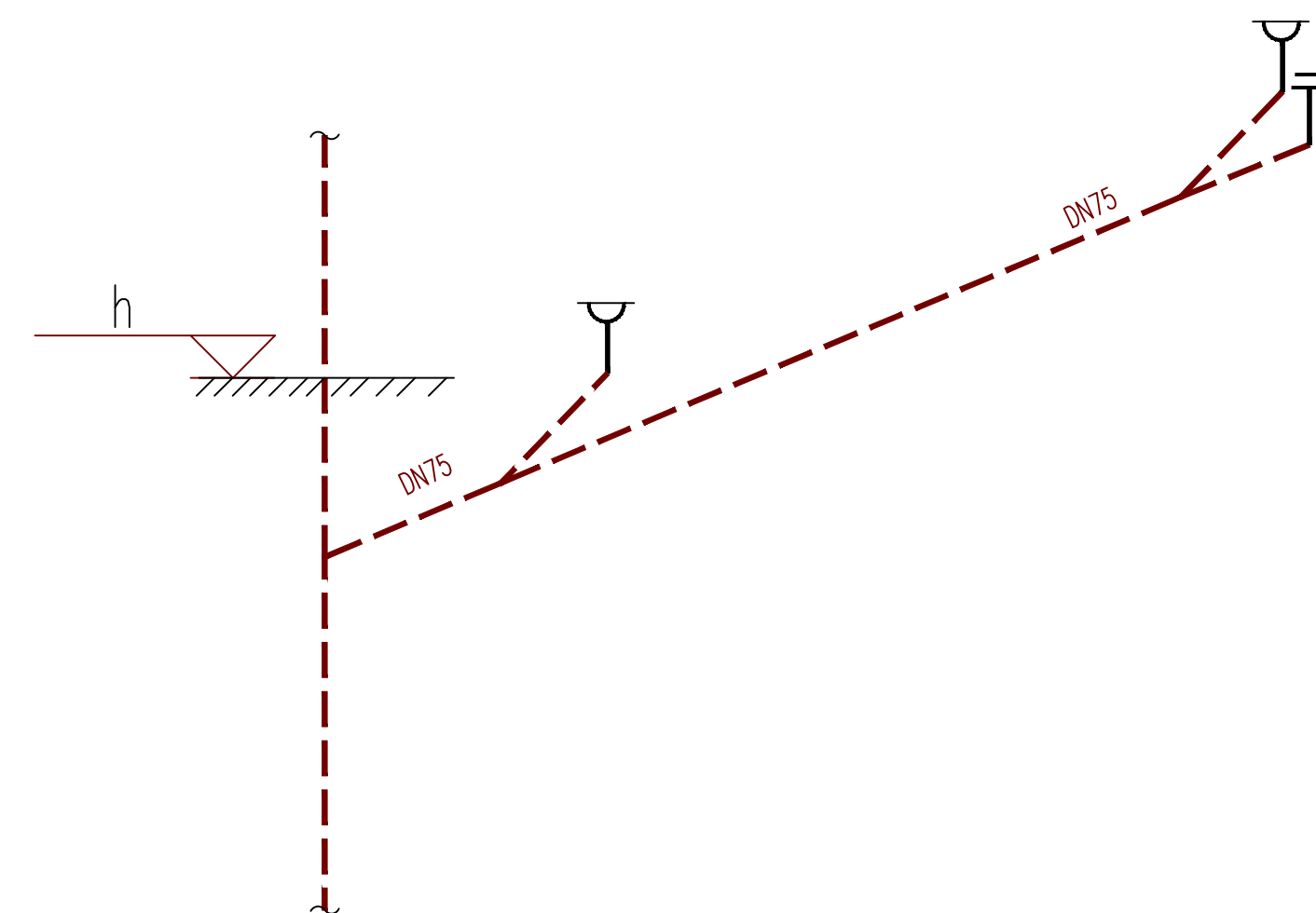
裙楼厨房2给水系统大样图

1:50



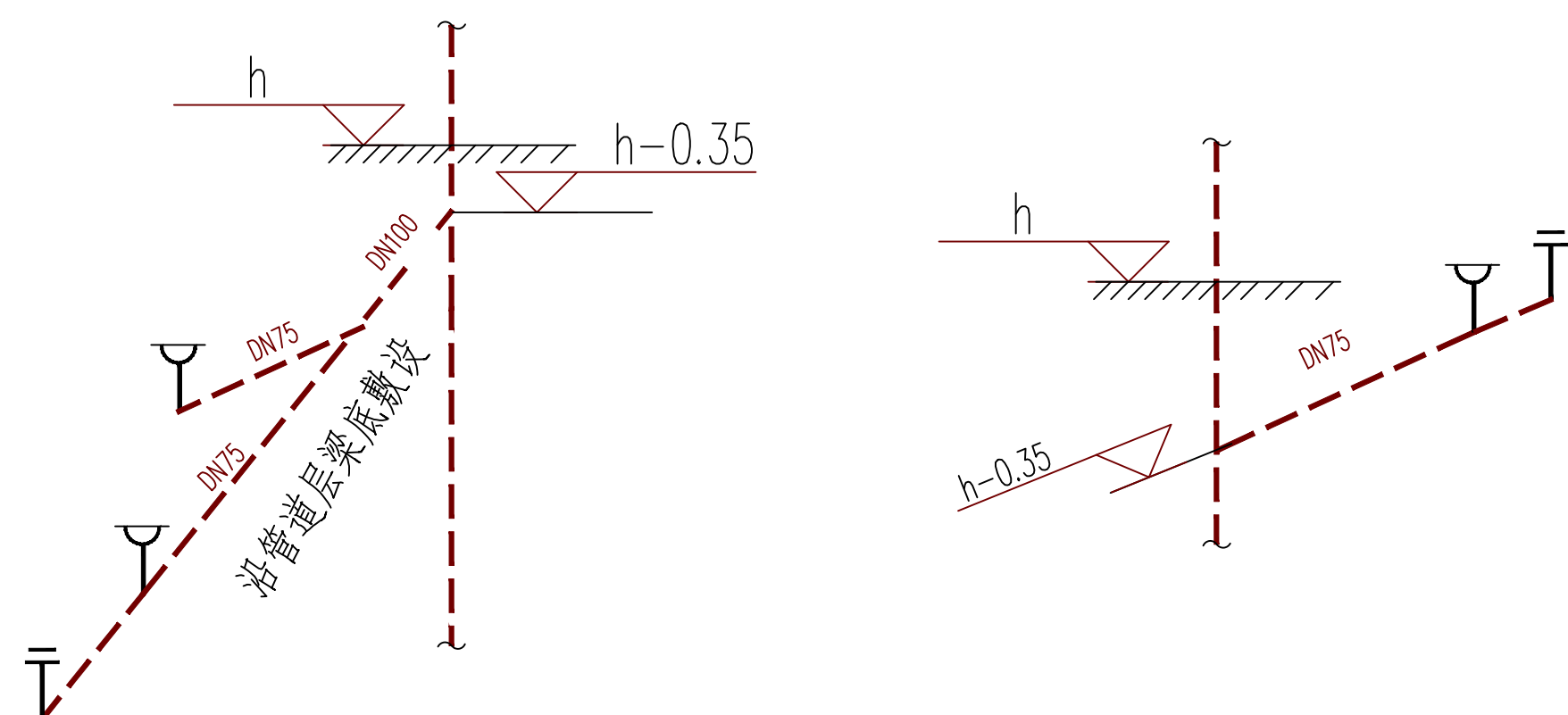
裙楼厨房3给水系统大样图

1:50



裙楼厨房3排水系统大样图

1:50

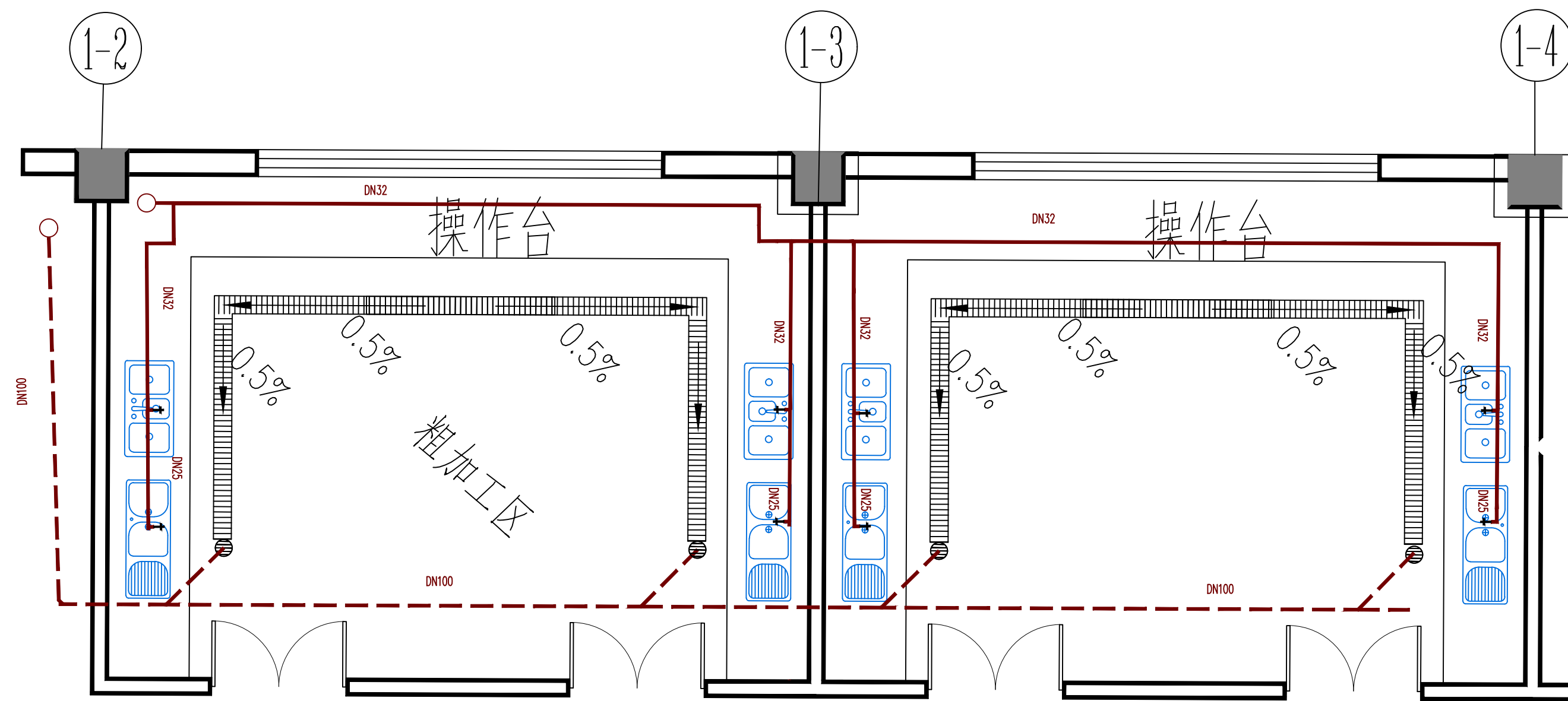


裙楼厨房2排水系统大样图

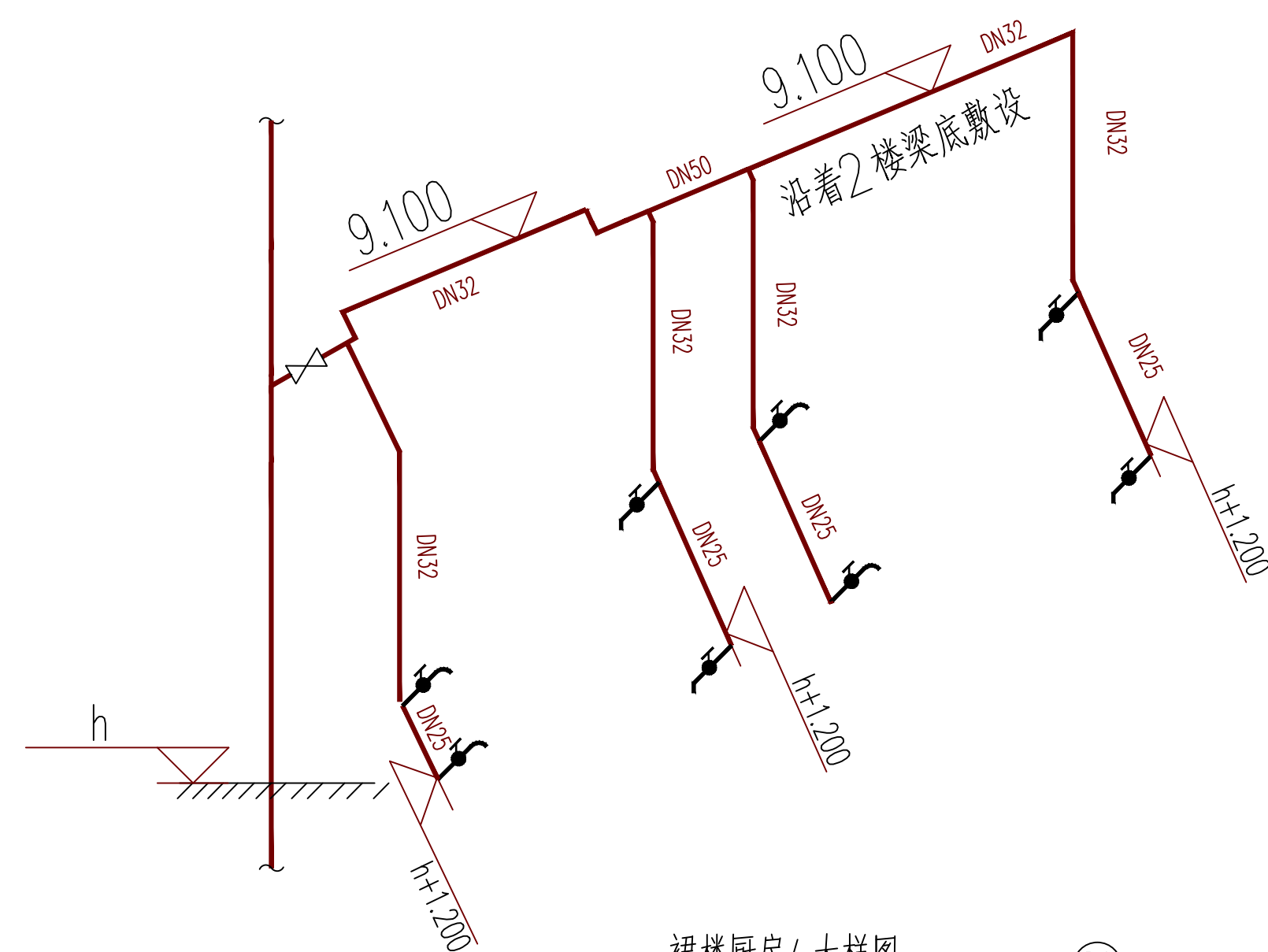
大样图4

1:50

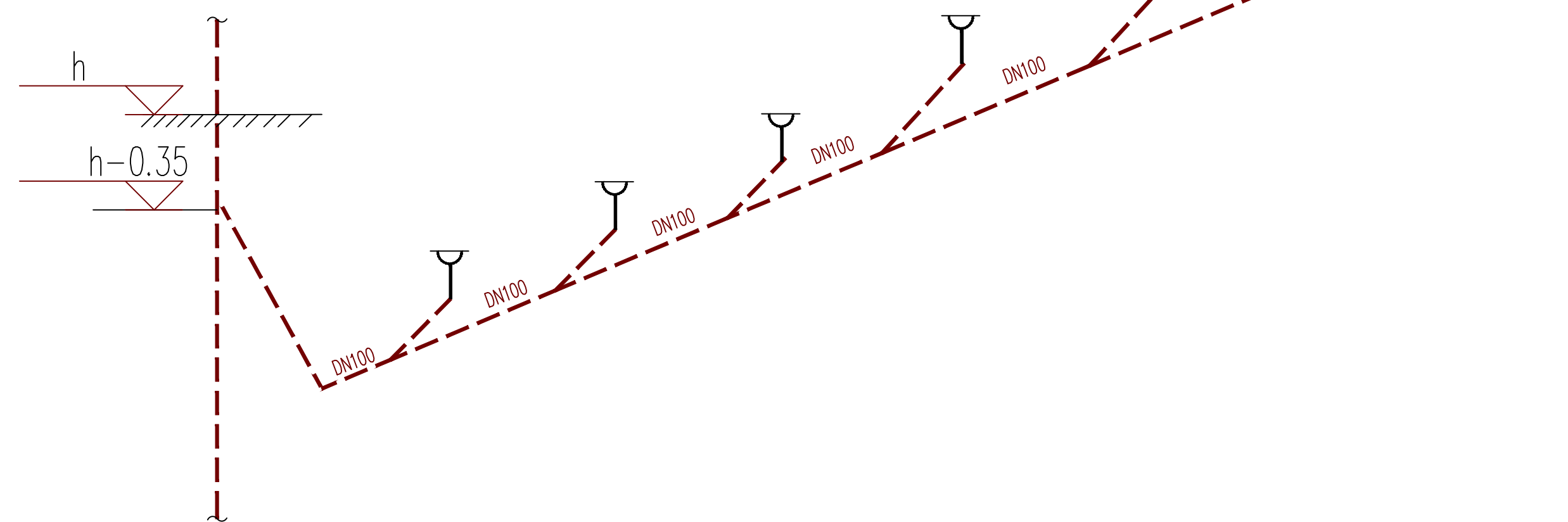
给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		大样图4	比例	1:50	
指导老师			图号	28	
学生姓名	李海飞		日期		



裙楼厨房4大样图 1:50 (10)

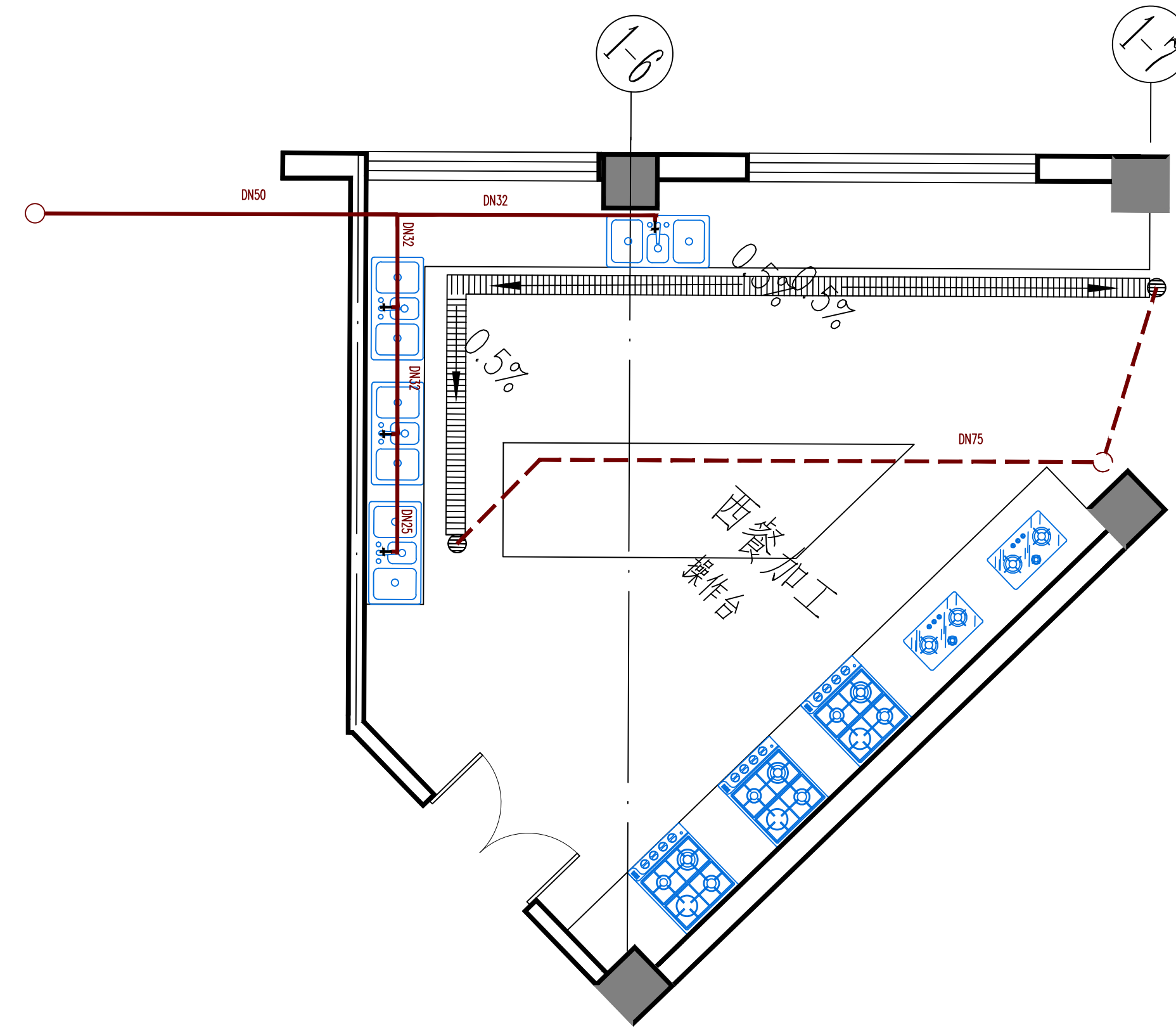


裙楼厨房4大样图 1:50 (11)

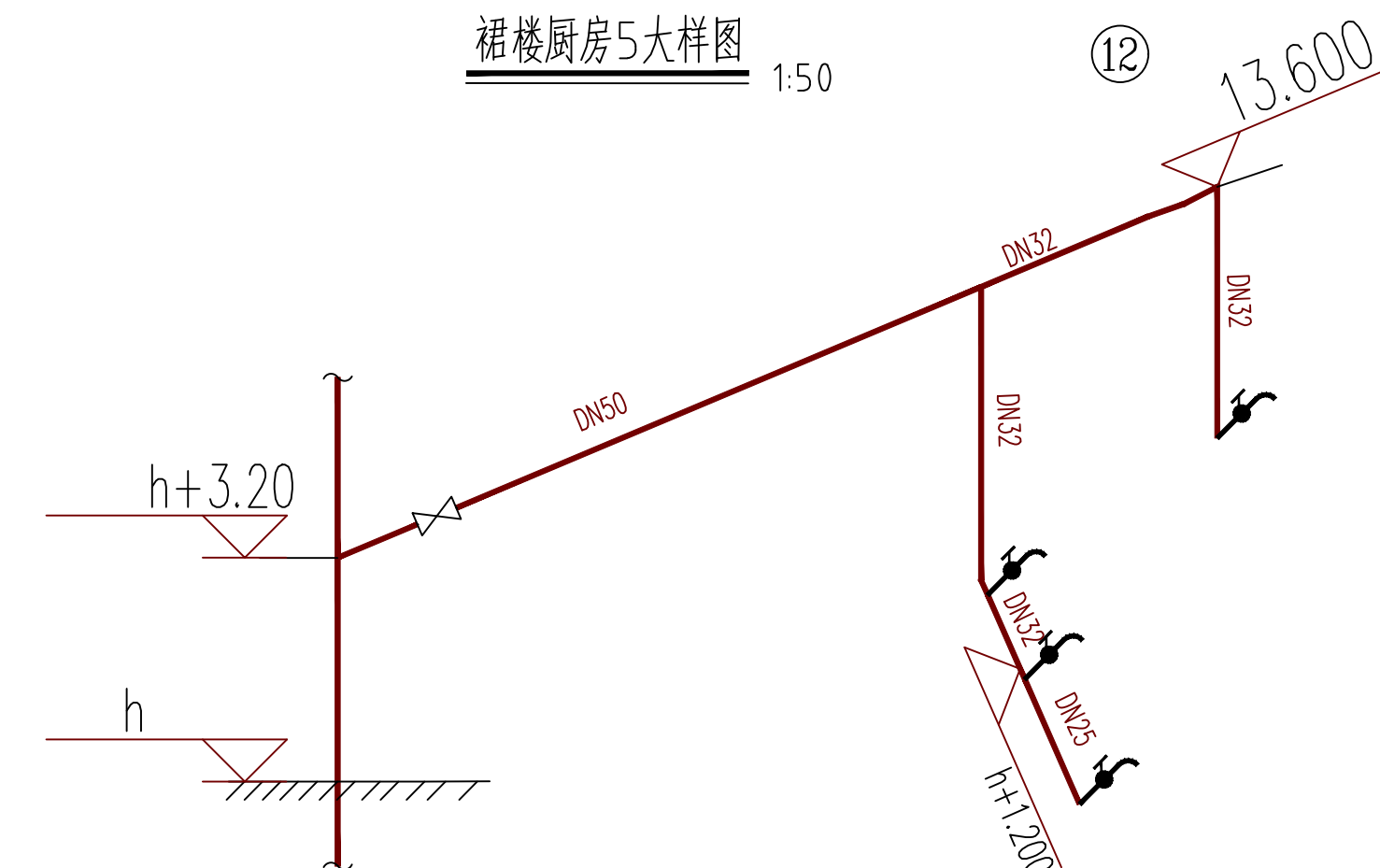


裙楼厨房3、4排水系统大样图 1:50 (12)

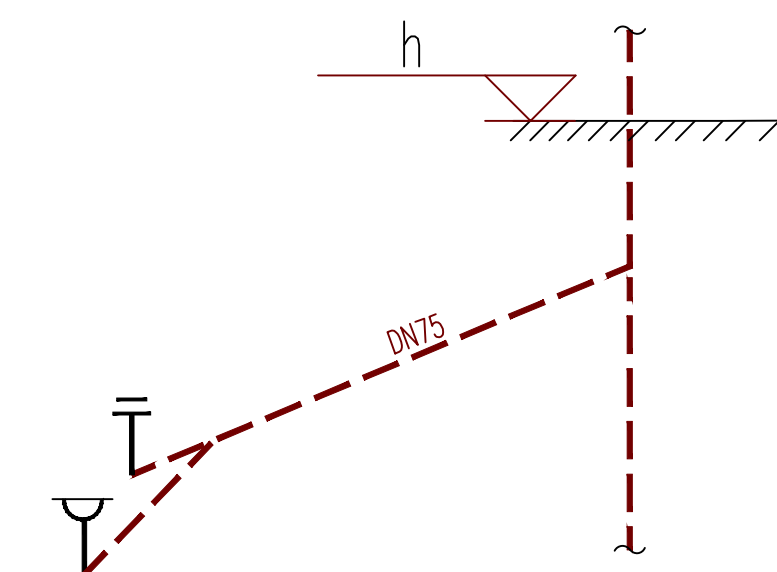
大样图5 1:50



裙楼厨房5大样图 1:50 (13)



裙楼厨房5给水系统大样图 1:50 (14)



裙楼厨房5给水系统大样图 1:50 (15)

给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		大样图5	比例	1:50	
指导老师			图号	29	
学生姓名	李海飞		日期		

给排水设计施工总说明

一、工程概况及设计依据：

- 项目名称 绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计；
- 建设地点：四川省绵阳市；
- 建设单位：某宾馆建筑开发商；
- 广元娃哈哈 启力食品有限公司新建第二生产基地项目— 倒班综合楼地上建筑面积2653.02平方米；建筑基底面积1597.47平方米；
- 建筑层数和建筑高度：倒班综合楼地下二层，地上二十二层，建筑高度83.7米；
- 建筑工程等级：三级，建筑设计使用年限：50年；
- 耐火等级：地上二级，地下室一级；
- 抗震设防类别：标准设防类；抗震设防烈度：7度；
- 建筑结构类型：框架结构；
- 建筑性质：公共建筑

设计依据：

- 主管部门对方案设计的批复。
- 建设单位提供的设计要求及设计委托书。
- 建筑和有关工种提供的作业图和有关资料。
- 国家现行有关给水、排水、消防和卫生等设计规范和规程：
 - 《四川省绿色建筑评价标准》（DBJ51/T009-2012）
 - 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
 - 《建筑设计防火规范》GB50016-2014
 - 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
 - 《建筑给排水设计规范》GB50015-2019
 - 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014

二、设计范围：

- 本设计范围包括建筑散水内的给排水系统。
- 室外总水表井至城市给水管和本工程最后一个污（雨）水检查井至城市污（雨）。水检查井之间的管道由室外工程负责设计。
- 雨水排水及冷凝水详见建筑施工图。
- 本工程设有生活给水系统、生活污水系统、消火栓系统、自动喷水灭火系统及灭火器配置系统：
 - 本工程甲方提供市政给水管网的供水压力为0.28Mpa
 - 本工程室外消防水量为25L/s，室外消火栓由厂区统一考虑设置（总平）。室内消防用水量为40L/s，火灾延续时间按3小时计。消防水源均来自市政给水管，保证从市政有两路进水。室内消火栓布置以保证同层有两支水枪的充实水柱能同时到达被保护范围内的任何部位为原则，每支水枪流量>5L/s水枪充实水柱长度>13.0m。消防箱内配有DN65栓口、水枪Ø19 DN65衬胶水带25m一套。
 - 整个建筑工程火灾种类为A和B类，危险等级按严重危险级设防；灭火器采用手提式磷酸氨盐干粉灭火器，规格为MF/ABC4，统一放置在灭火器箱内，其底部距地面高度不小于0.10m，顶部距地面高度不大于1.5m。每具消火栓箱下方均布置5具MF/ABC4灭火器。
 - 消防器材须经中国消防产品质量检测中心、省市消防建审部门认可。
 - 本工程污、废水采用合流制。室内±0.000以上污水重力自流排入室外污水井，室内污水废水先经化粪池处理后再排入市政污水管道。

6、消防系统：

本工程消防系统，采用由消防水池—消防泵—屋顶消防水箱联合供水，该消防水池、消防水泵及屋顶消防水箱详本工程设计。

消火栓系统：

消火栓设备：试验消火栓采用白色烤漆钢板小箱体，其余均采用铝合金柜式箱体，箱内配SN65消火栓1个、DN65、长25m 衬胶水带1条、QZ19水枪 以及消防按钮和指示灯各1个。

7、生活热水系统

- 五～二十二层设集中供热系统，热水由厂区蒸汽加热屋面水箱内冷水，热水由屋面热水箱，供水温度60℃，集中热水供应4h连续供热系统

2、热水供水温度为60℃，冷水温度采用7℃；热水系统均为开式系统；

3、供热量625500w/h,集中使用时间24h,储热容和3888.8L；

4、热水系统水加热设备、热媒及热水供水管、明敷及在夹墙、天花内暗敷的管道、阀门均需采取保温措：

- 热水供回水管道均采用带铝箔保护层的超细玻璃棉管壳保温层，厚度按03S401-20~21选用，保温层外部采用铝合金薄板保护；
- 热水系统水加热设备采用超细玻璃棉板材保温层，厚度按03S401-48选用，保温层外做钢丝网水泥保护层。

四、管材：

1、室内冷热水给水管采用钢管，卡箍连接；施

工时注意热熔颈缩造成水量及水压不足。热水给水管采用钢管给水管及配件

卡箍或法兰连接。

2、消防给水管：采用热镀锌钢管，DN>50mm管道应采用法兰或勾槽式卡箍连接，其余用螺纹连接，镀锌钢管与法兰的焊接处应二次镀锌。消防管道上的阀门及需拆卸部位采用法兰连接。

3、排水管采用铸铁管,采用下表所示的坡度。

管道坡度

管径（mm）	坡度
DN50	0.035
DN75	0.025
DN100	0.020
DN125	0.015
DN150	0.010
DN200	0.008

五、阀门及附件：

- 生活给水管采用全铜质闸阀、截止阀，工作压力1.6MPa；DN<50时用截止阀，DN>50时用闸阀。
- 止回阀：止回阀采用工作压力为1.6MPa
- 阀门安装时应将手柄留在易于操作处。
- 地漏及存水弯水封高度不应少于50mm，地漏篦子采用镀铬制品或塑料制品，地漏篦子表面低于该处装饰地面5~10mm

六、卫生洁具：

1、本工程所用卫生洁具均应采用陶瓷制品，颜色由业主和装修设计确定。

2、卫生洁具安装详国标09S304，卫生器具、给水配件应采用节水型

，并具有产品合格证，不得使用淘汰产品。

七、管道敷设：

1、室内的给水管道暗敷。在支管安装完毕必须先作水压试验。沿外墙明敷的给水管外包3mm铝塑板。

2、管道穿钢筋混凝土墙和楼板、梁时，应根据图中所注管道标高、位置配合土建工种预留孔洞或预留套管。管道安装前应先核对各洞口位置，无误后再行安装。

3、安装在楼板内的套管，其顶部应高出装饰地面20mm；安装在卫生间内的套管其顶部高出装饰地面50mm，底部应与楼板底面相平；套管与管道之间缝隙应用阻燃密实材料和防火油膏填实，端面光滑。

4、管道坡度：

1）排水横管除图中注明者外，均按通用坡度安装：

2）给水管应按0.002的坡度向立管或泄水装置。

5.塑料排水管伸缩节：排水立管每层设伸缩节横支管直线管段长度超过2米时设伸缩节，伸缩节之间最大间距不得超过4米伸缩节应尽量设在靠近水流汇合管件处，配合伸缩节应设滑动和固定支架。

6、管道支架：

1）管道支架或管卡应固定在楼板上或承重结构上。

2）排水管固定件间距按GB50242-5.2.9条要求执行。

7、管道连接：

1）污水横管与横管的连接，不得采用正三通和正四通。

2）污水立管偏置时，应采用乙字管或2个45°弯头。

3）污水立管与横管及排出管连接时采用2个45°弯头，且立管底部弯管处应设支墩。

八、防腐及油漆：

1、在涂刷底漆前，应清除表面的灰尘，污垢，锈斑，焊渣等物。涂刷油漆厚度应均匀，不得有脱皮、起泡、流淌和漏涂现象。

2、金属管道支架除锈后刷樟丹漆两道，灰色调合漆两道。

九、管道试压：

1、一般给水管、加压排水管以1.5倍工作压力（不小于0.6MPa）

试压，不渗不漏，稳压1h压降不超过0.05Mpa

2、排水灌水试验：排水管道在隐蔽前必须做灌水试验，其灌水高度应不低于底层卫生具的上边缘或地层地面高度，满水15分钟水面下降后，再灌满观察5分钟，液面不下降，管道及接口无渗漏为合格。排水主立管及水平干管管道均做通球试验，通球球径不小于管道管径的2/3，通球率必须达到100%。

3、水压实验的实验压力表应位于系统或实验部分的最低部位。

十、管道冲洗：

1、给水管道在系统运行前须用水冲洗和消毒，要求以不小于1.5m/s

的流速进行冲洗，直到出水口的水色和透明度与进水目测一致为合格。并符合

《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002

中4.2.3条中的规定。

2、排水管冲洗以管道通畅为合格。

十一、其他：

1、图中所注尺寸除管长、标高以m计外，其余以mm计。

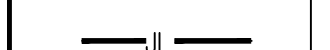
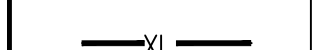
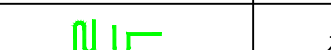
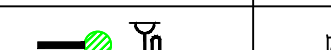
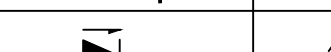
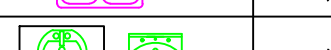
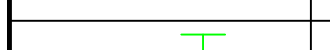
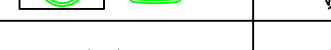
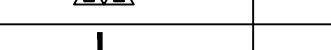
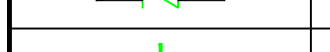
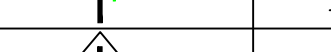
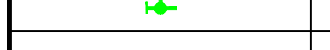
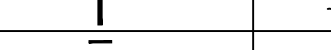
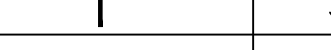
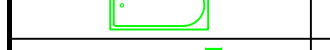
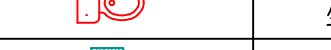
2、本图中所注管道标高：给水等压力管指管中心；污水、废水等重力流管道和无水流的通气指管内底。

3、本设计施工说明与图纸有矛盾时，业主及施工单位应及时提出，并以设计单位解释为准。

4、施工中应与土建公司密切合作，合理安排施工进度，及时预留洞及预埋套管，以防碰撞和返工。

5、除本设计说明外，施工中还应遵守《建筑给排水及采暖工程施工及质量验收规范》GB50242-2012及《给排水构筑物施工及验收规范》GB50141-2012

图 例

图 例	说 明	图 例	说 明
	生活给水管		消火栓
	消火栓给水管		蝶阀
	污水管		存水弯
	给水立管		圆形地漏
	排水立管		倒流防止器
	消防立管		厨房双联洗涤槽
	闸阀		洗脸盆
	截止阀		干粉灭火器
	止回阀		立管检查口
	角阀		通气帽
	水龙头		清扫口
	浴盆		坐式大便器
	淋浴器		蹲式大便器
	水表		Y型过滤器

选用标准图集目录

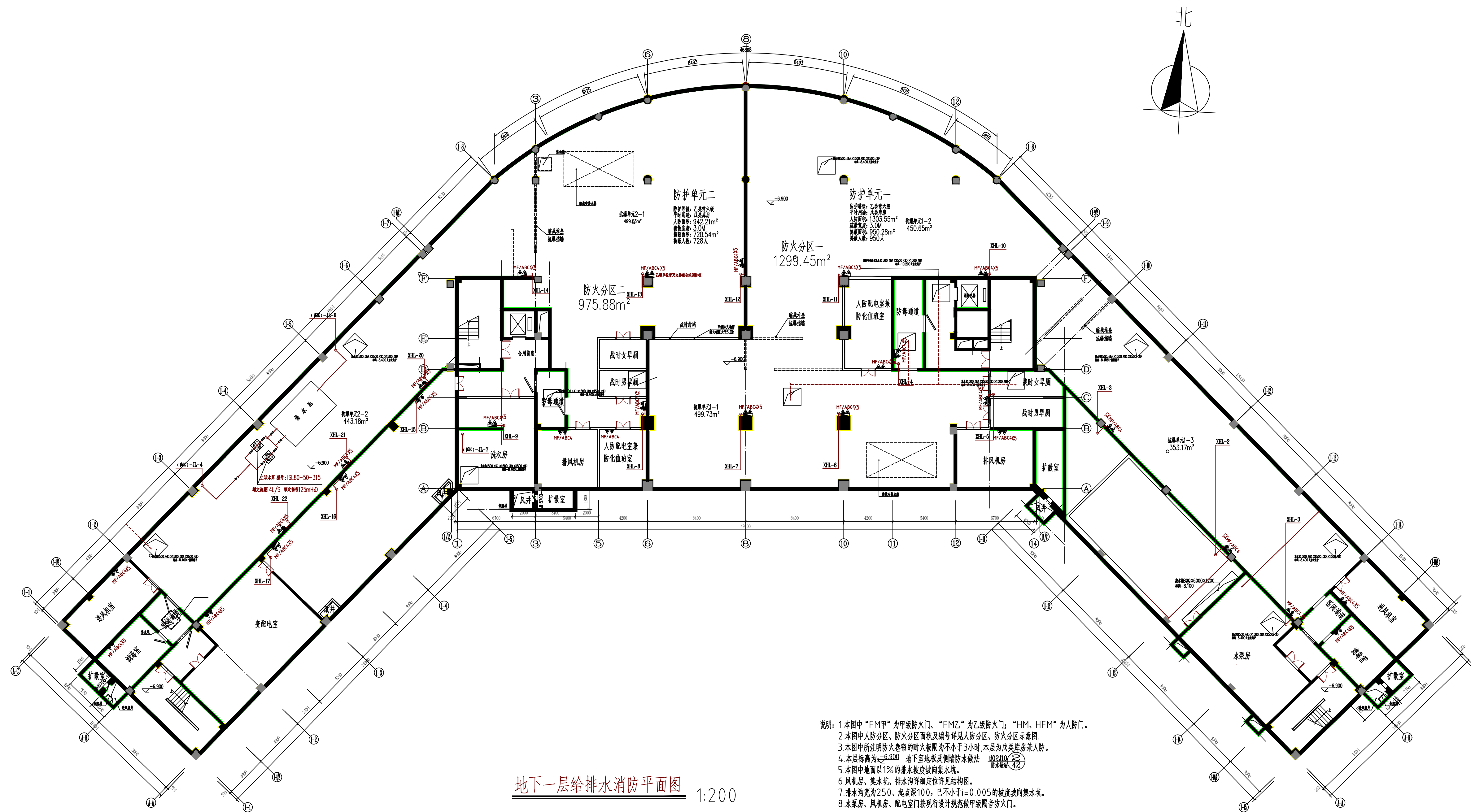
序号	标准图编号	标准图名称	页次	备注
1	09S304	卫生洁具安装	全册	自备
2	02S405	立管和支管支架安装	全册	自备
3	96S406	室内排水塑料管安装	全册	自备
4	02SS405	给水塑料管安装	全册	自备
5	02S515	排水检查井	全册	自备
6	S145	水表井安装	全册	自备
7	04S202	室内消火栓安装	全册	自备
8	05S502	室外给排水道附属构筑物	全册	自备

给排水设计说明
水施图纸目录 图例
选用标准图集目录

图纸目录

序号	图号	图纸名称	图幅	备注
1	01		A1	
2	02		A1	
3	03		A1	
4	04		A1	
5	05		A1	
6	06		A1	
7	07		A1	
8	08		A1	
9	09		A1	
10	10		A1	
11	11		A1	
12	12		A1	
13	13		A1	
14	14		A1	
15	15		A1	
16	16		A1	
17	17		A1	
18	18		A1	
19	19		A1	
20	20		A1	
21	21		A1	
22	22		A1	
23	23		A1	
24	24		A1	
25	25		A1	
26	26		A1	
27	27		A1	
28	28		A1	
29	29		A1	
30	30		A1	

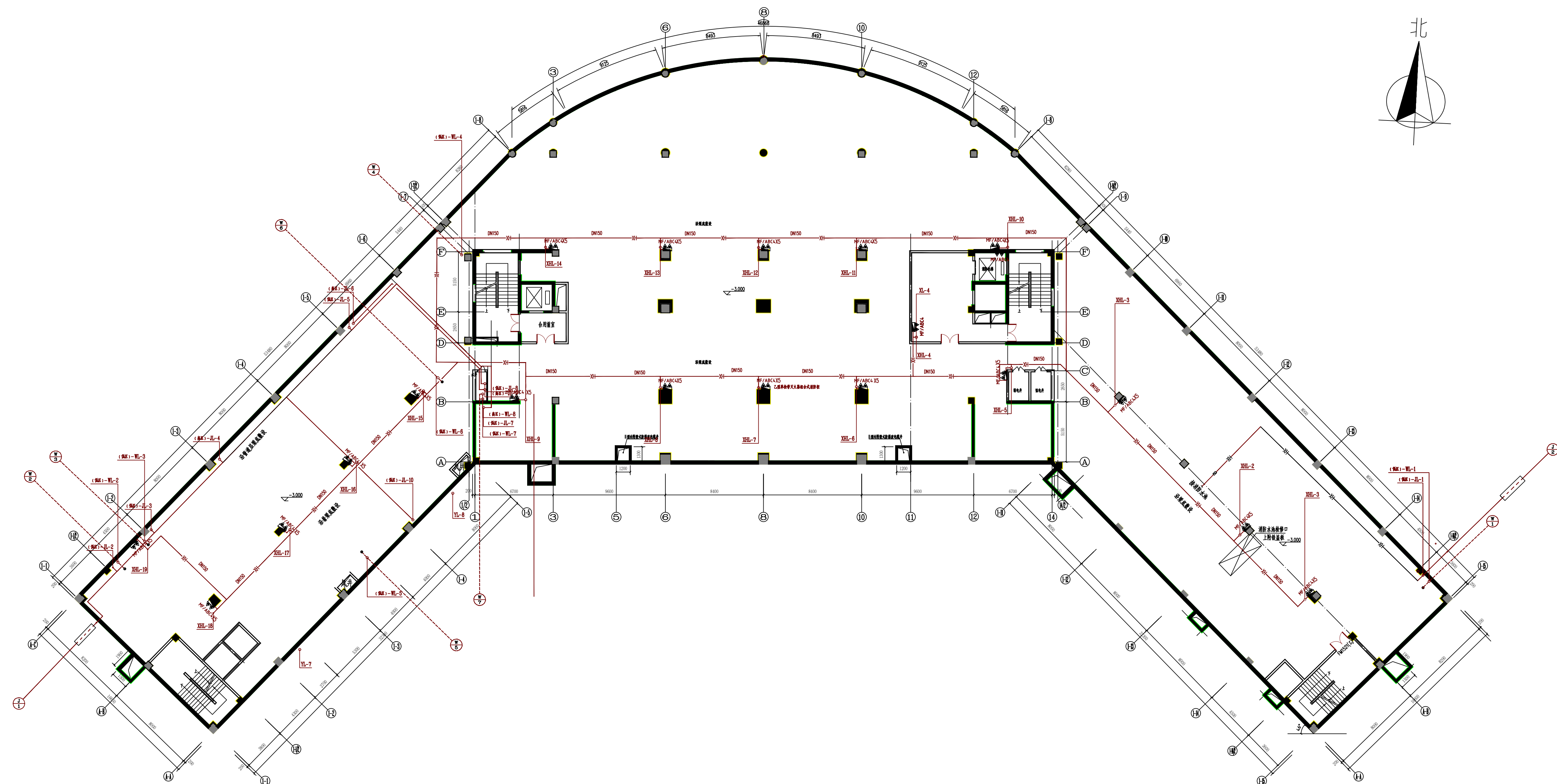
给排水科学与工程1 级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审 核		给排水设计总说明	比例	1 : 1 0 0
指导老师			图号	3 0
学生姓名	李海飞		日期	



地下一层给排水消防平面图 1:200

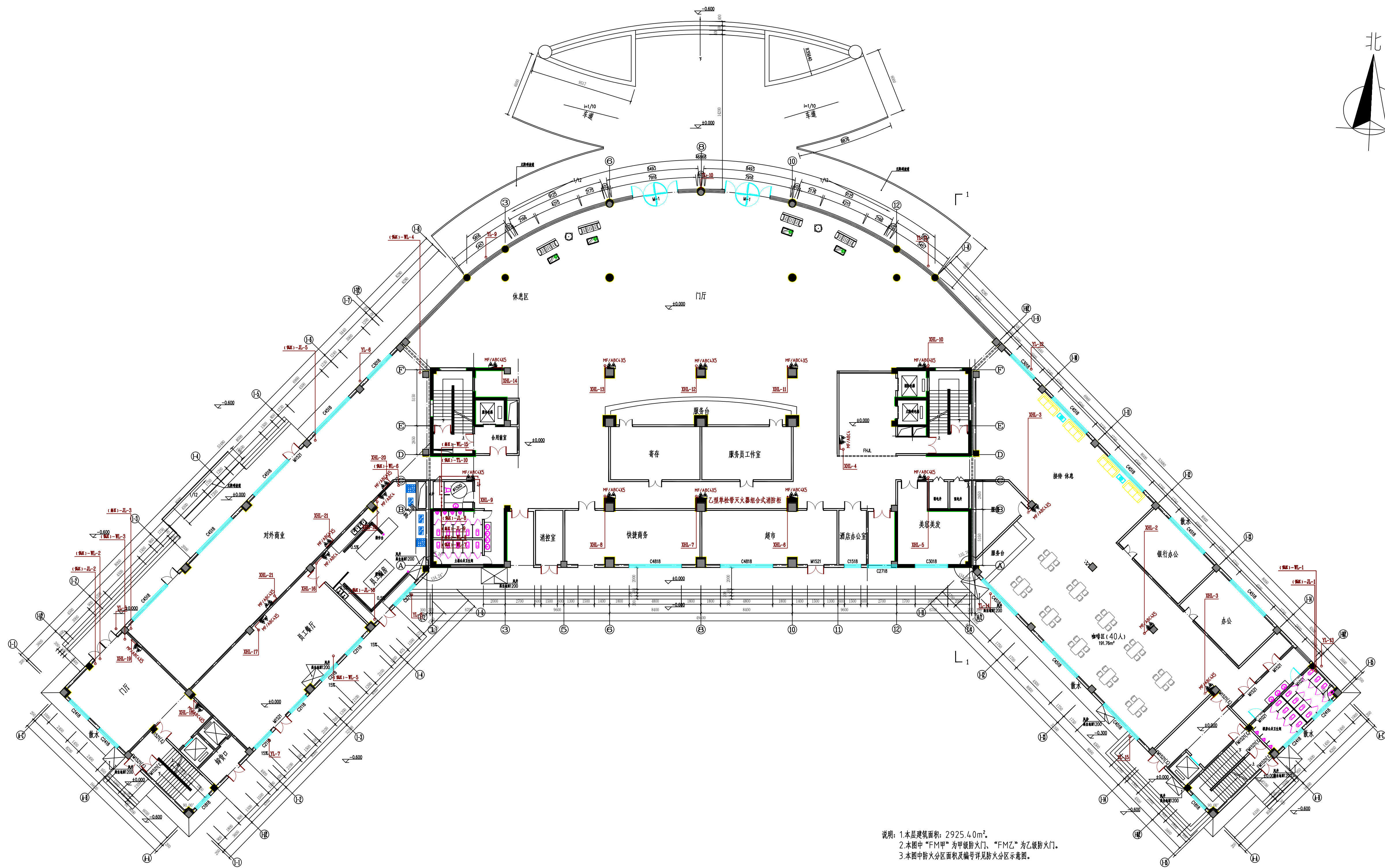
说明: 1.本图中“FM甲”为甲级防火门,“FM乙”为乙级防火门;“HM、HFM”为人防门。
2.本图中人防分区、防火分区面积及编号详见人防分区、防火分区示意图。
3.本图中所注明防火卷帘的耐火极限为不小于3小时,本层为戊类库房兼人防。
4.本层标高为-6.900 地下室地板及侧墙防水做法 见详图 42
5.本图中地面以1%的排水坡度坡向集水坑。
6.风机房、集水坑、排水沟详细定位详见结构图。
7.排水沟宽为250,起头距100,已不小于i=0.005的坡度坡向集水坑。
8.水泵房、风机房、配电室门按现行设计规范要求甲级防火门。

给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		地下一层给排水消防平面图	比例	1:200	
指导老师			图号	01	
学生姓名	李海飞		日期		



管道层给排水消防平面图 1:200

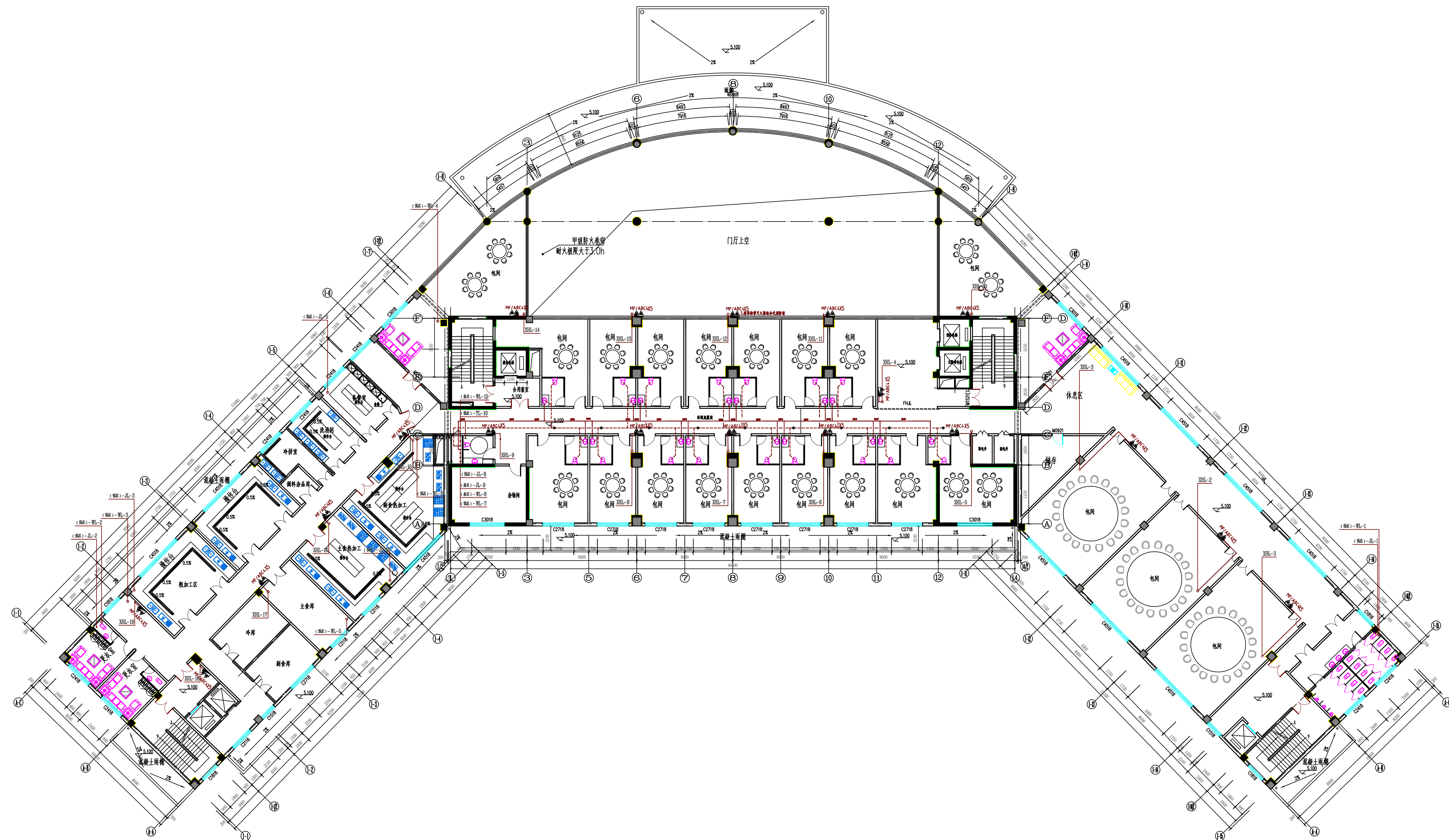
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		管道层给排水消防平面图	比例	1:200
指导老师			图号	02
学生姓名	李海飞		日期	



说明: 1. 本层建筑面积: 2925.40m²。
2. 本图中“FM甲”为甲级防火门, “FM乙”为乙级防火门。
3. 本图中防火分区面积及编号详见防火分区示意图。

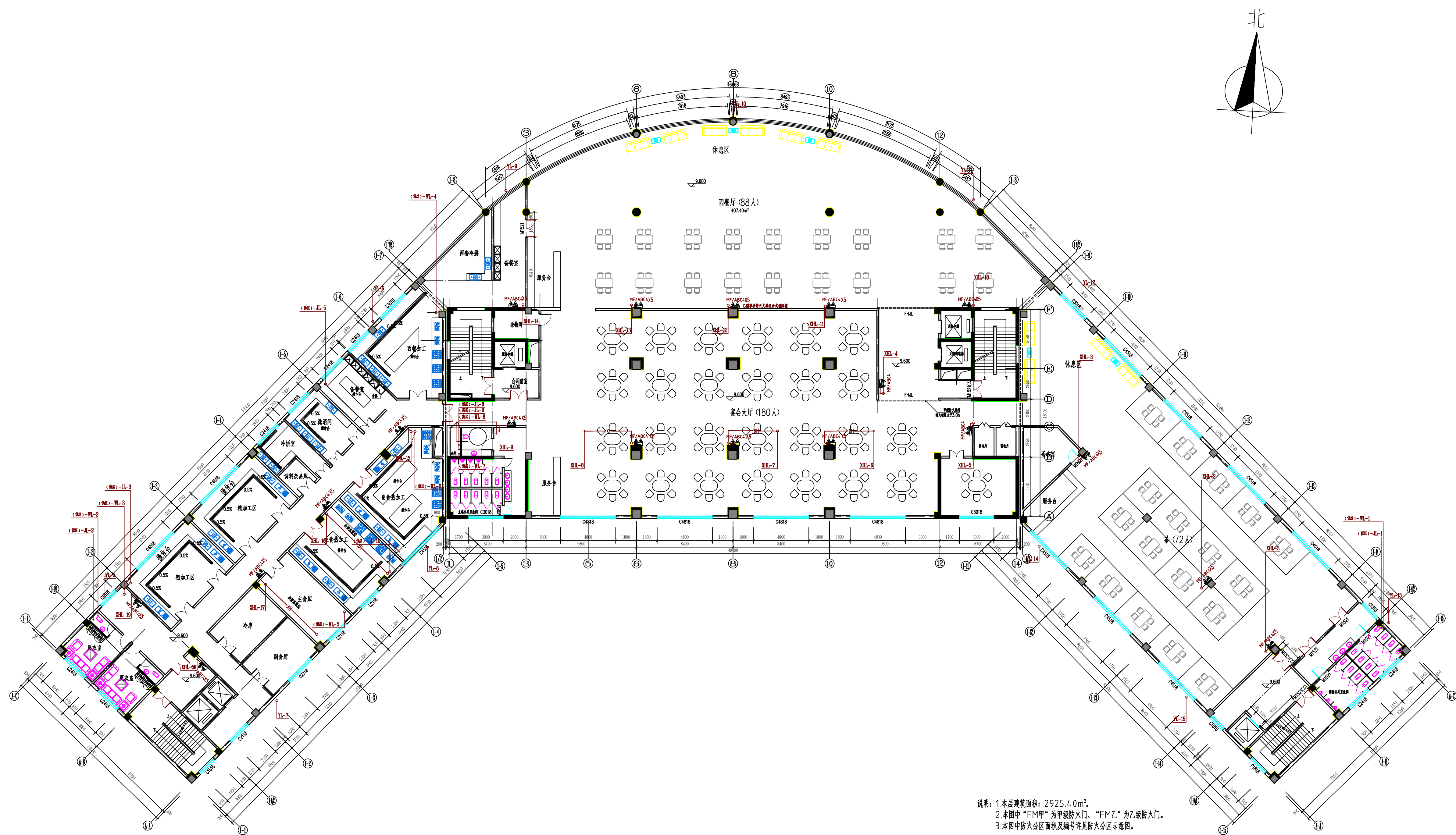
一层给排水消防平面图 1:200

给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		一层给排水消防平面图	比例	1:200
指导老师			图号	03
学生姓名	李海飞		日期	



二层给排水消防平面图 1:200

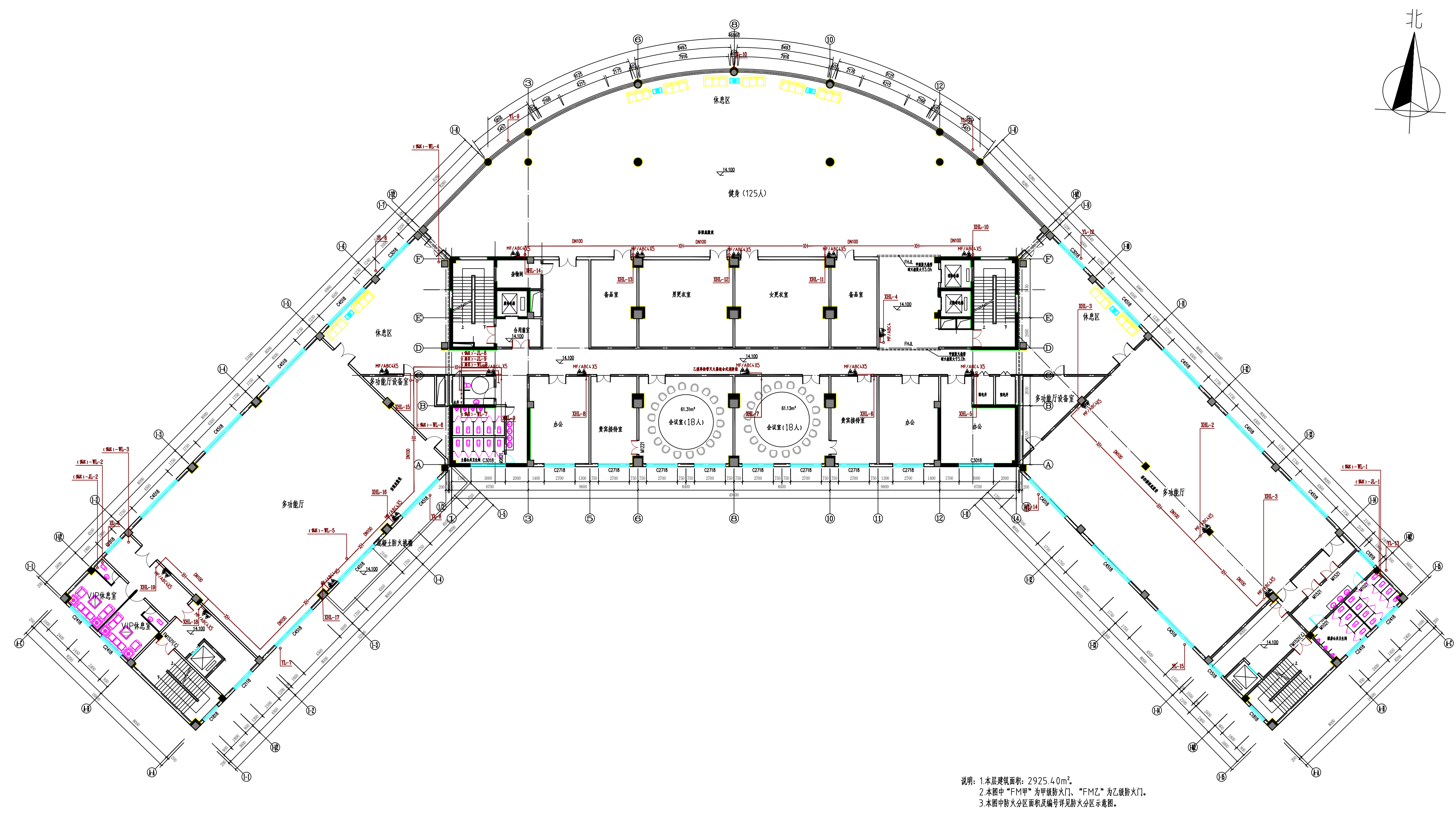
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		二层给排水消防平面图	比例	1:200
指导老师			图号	04
学生姓名	李海飞		日期	



说明: 1. 本层建筑面积: 2925.40m²。
2. 本图中“FM”为甲级防火门, “FMZ”为乙级防火门。
3. 本图中防火分区面积及编号详见防火分区示意图。

三层给排水消防平面图 1:200

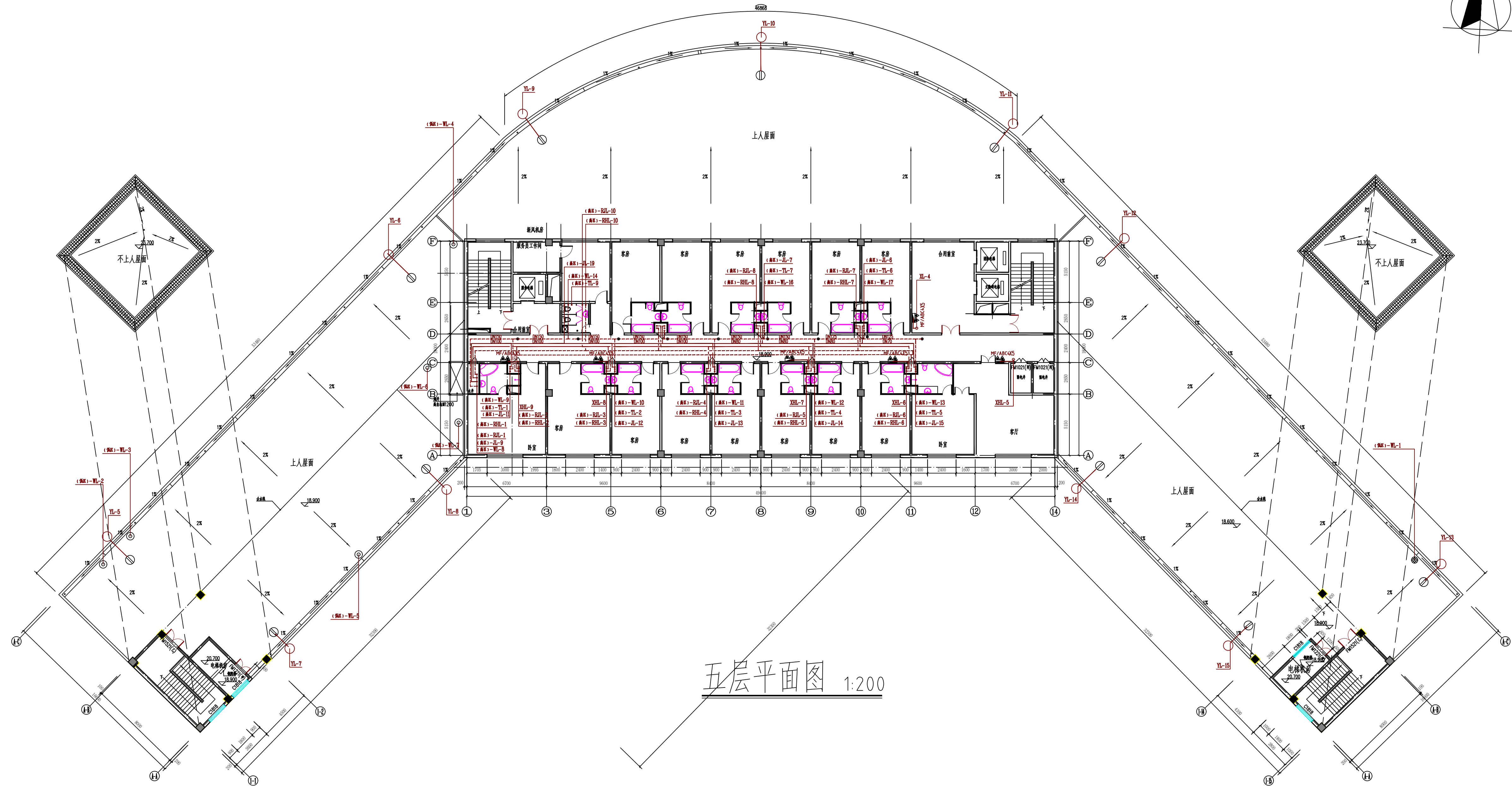
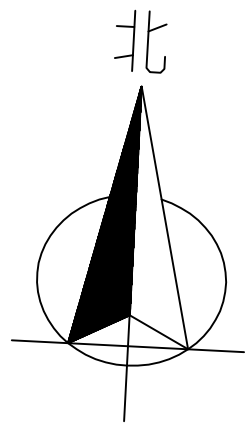
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		三层给排水消防平面图	比例	1:200
指导老师			图号	05
学生姓名	李海飞		日期	



说明: 1.本层建筑面积: 2925.40m².
2.本图中“FM”为甲级防火门、“FMZ”为乙级防火门。
3.本图中防火分区面积及编号详见防火分区示意图。

四层给排水消防平面图 1:200

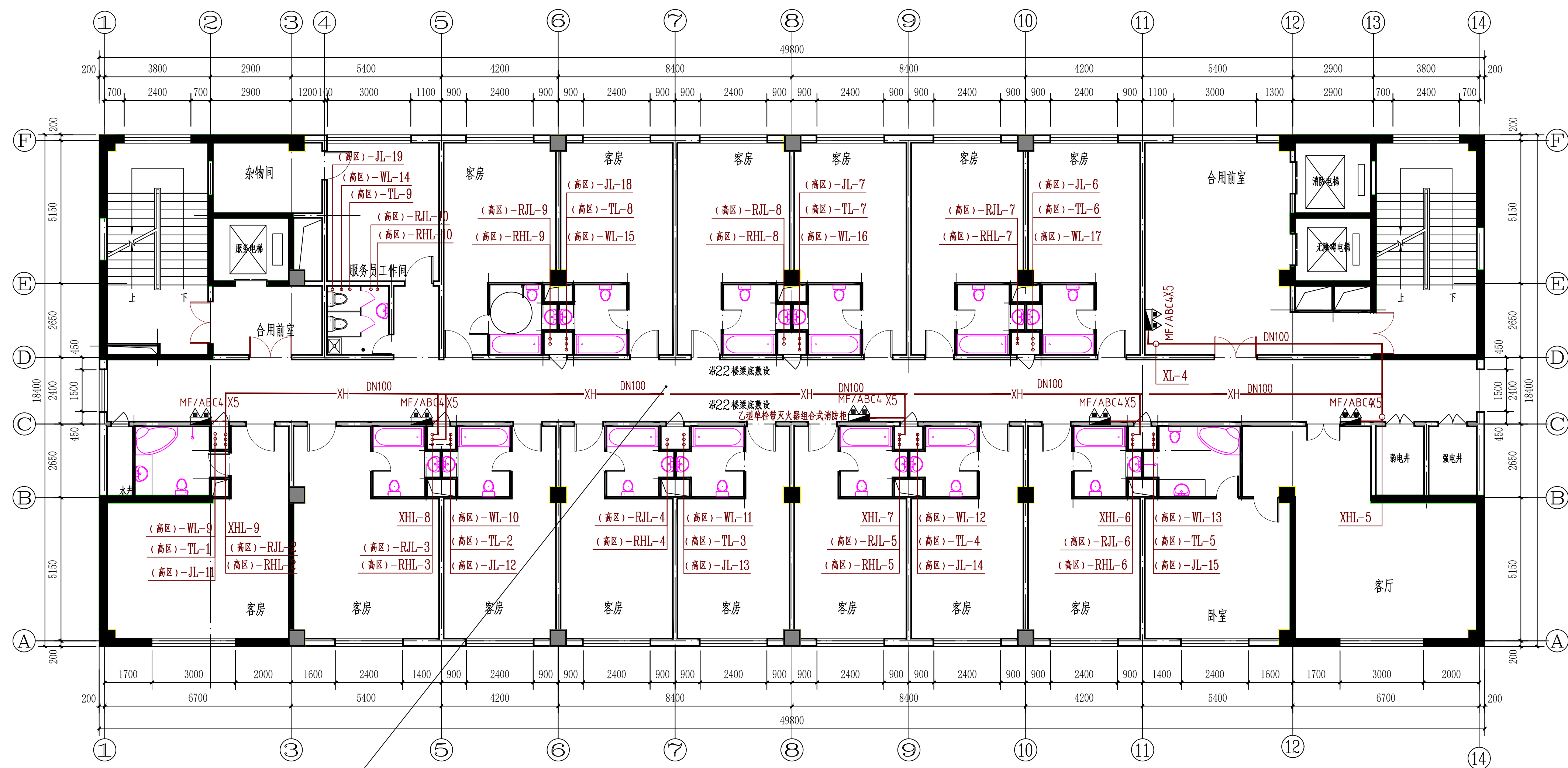
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		四层给排水消防平面图		比例 1:200
指导老师				图号 06
学生姓名	李海飞			日期



五层平面图 1:200

五层给排水消防平面图 1:200

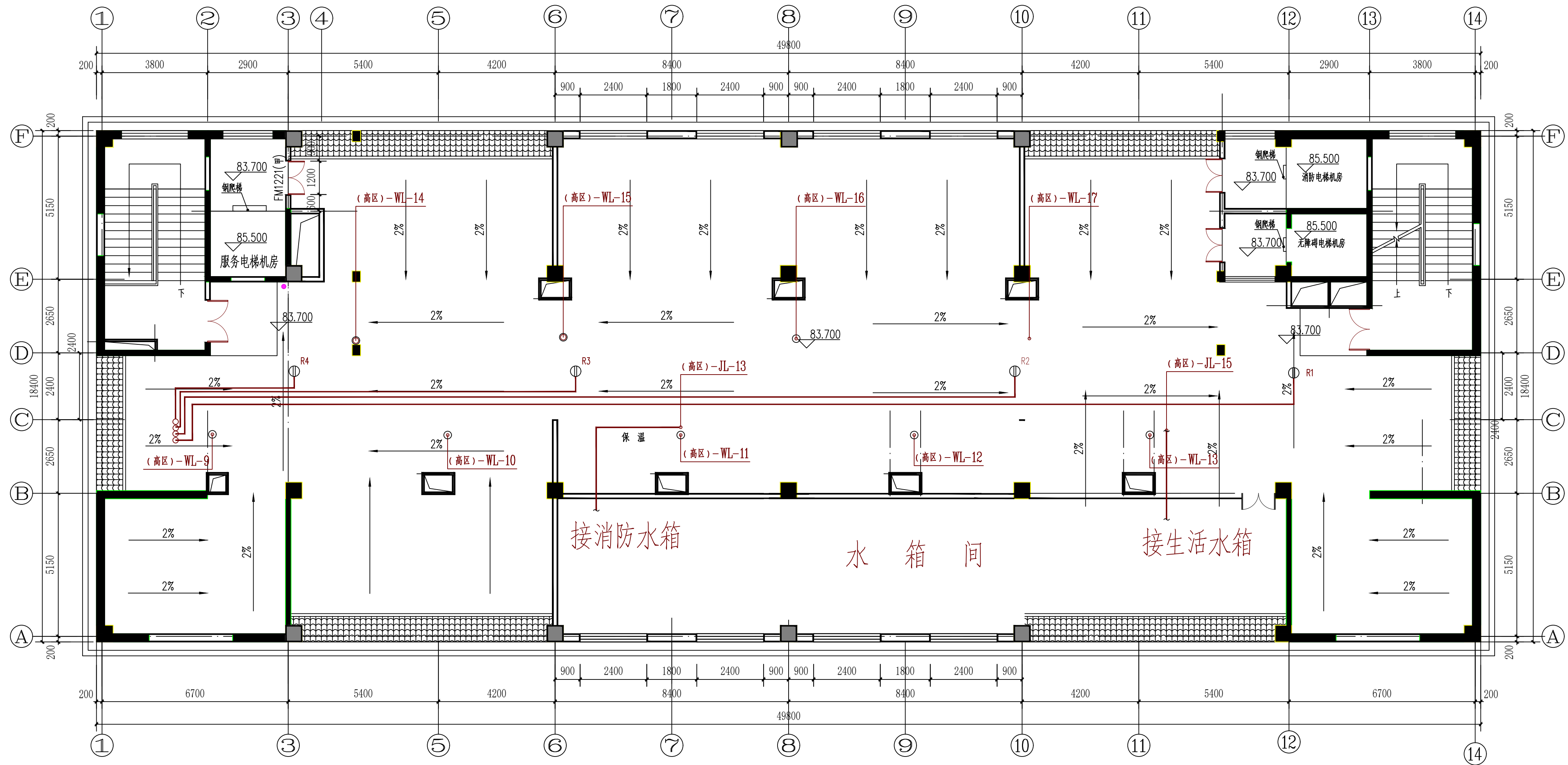
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		五层给排水消防平面图	比例	1:200
指导老师			图号	07
学生姓名	李海飞		日期	



(80.100) 22F
(76.500) 21F
(72.900) 20F
(69.300) 19F

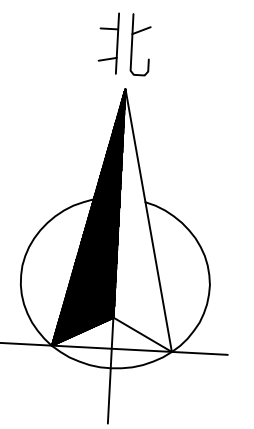
标准层给排水消防平面图 1:100

给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		标准层给排水消防平面图	比例	1:100	
指导老师			图号	08	
学生姓名	李海飞		日期		



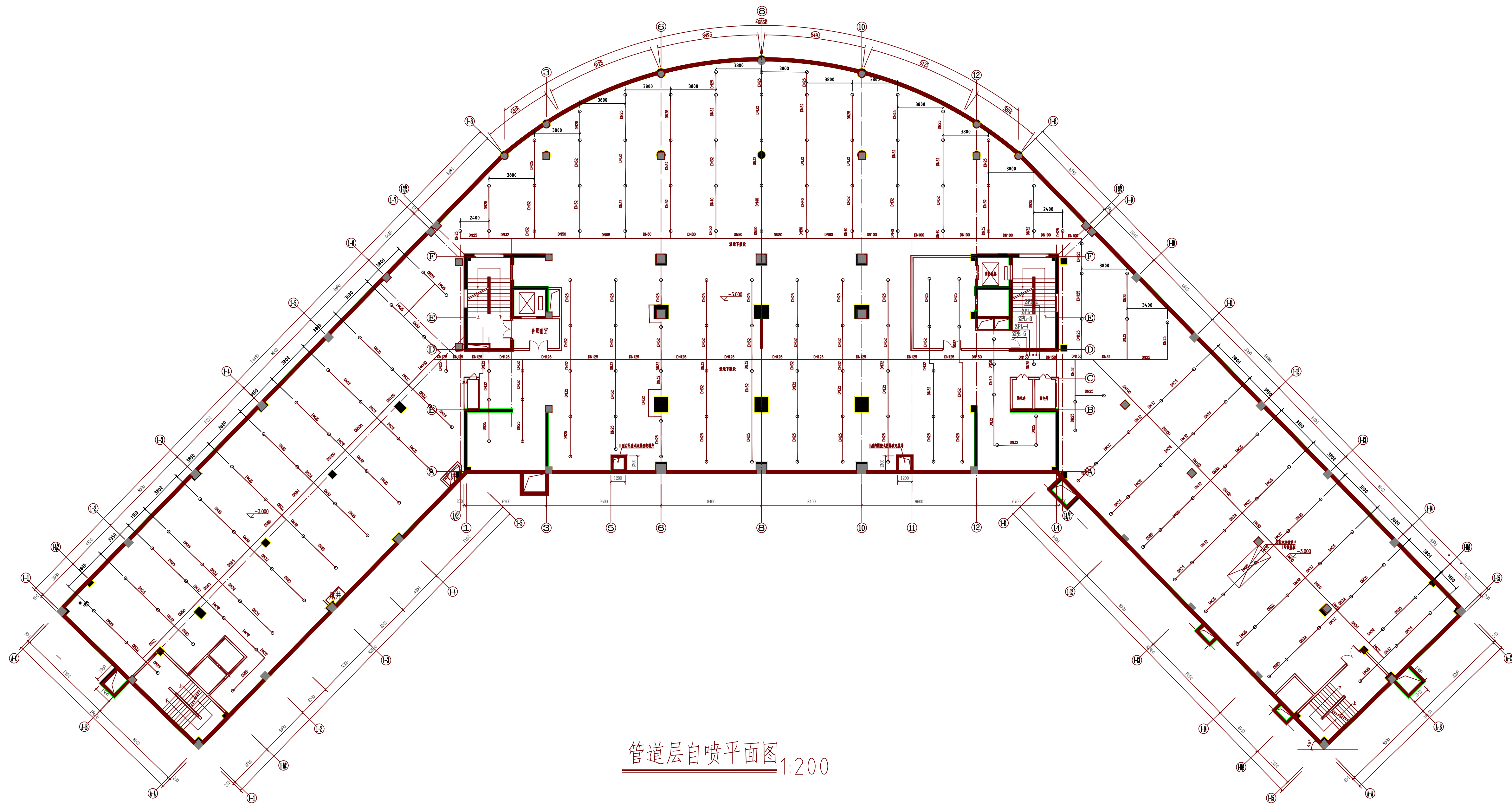
屋顶给排水消防平面图 1:100

给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		屋顶给排水消防平面图	比例	1:100
指导老师			图号	09
学生姓名	李海飞		日期	



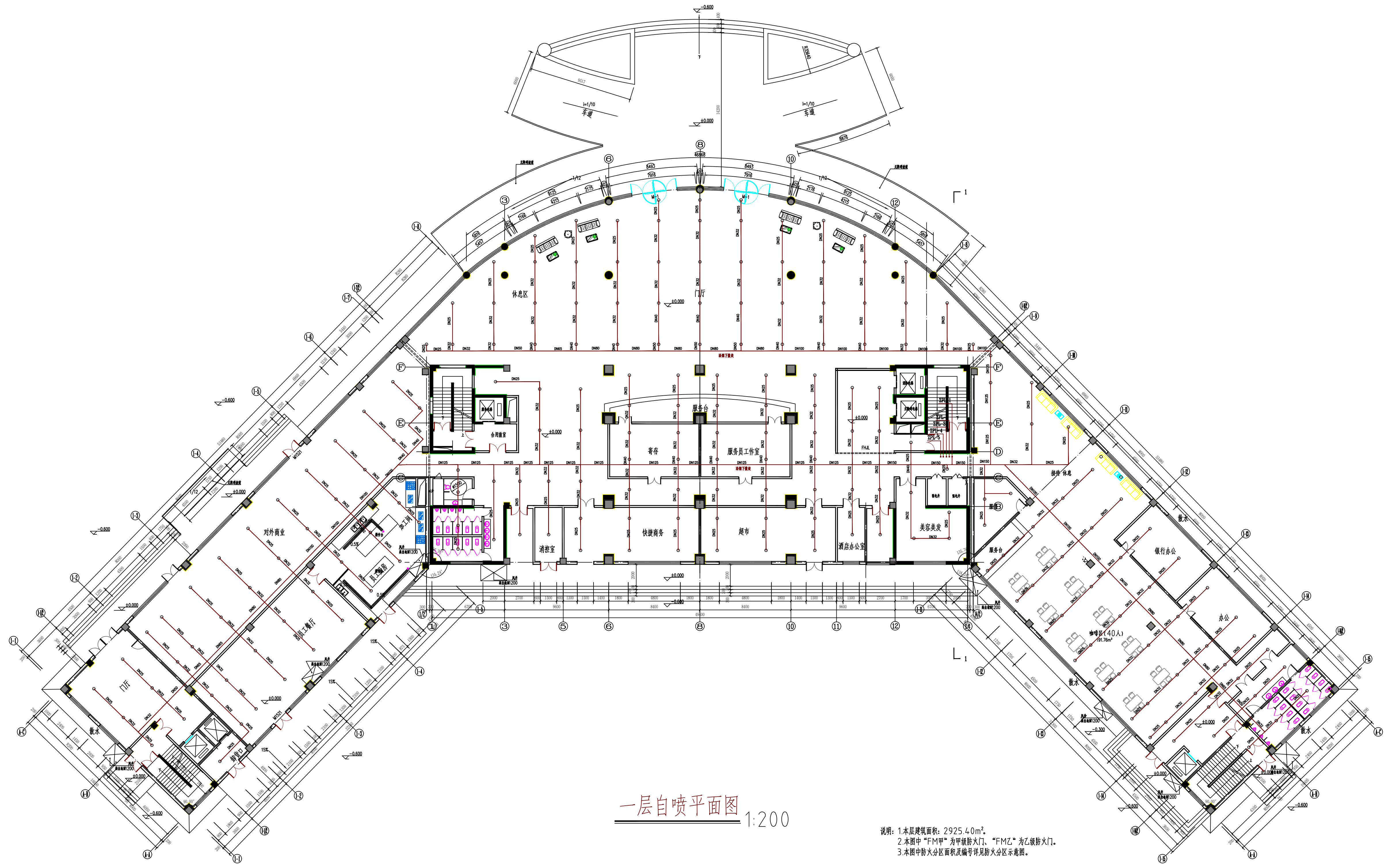
说明: 1.本图中“FM1”为甲级防火门,“FM2”为乙级防火门;“HM、HF”为人防门。
2.本图中人防分区、人防设备间及编号详见人防分区、人防设备间示意图。
3.本图中所示进风防火门的耐火极限为不小于3小时,本层为火灾蔓延来向人。
4.本层标高为-5.300,地下室板及侧墙防水做法见02J101-1第42页。
5.本图中地面以1%的排水坡度坡向集水坑。
6.风机电、集水坑、排水沟均按定位详图结构图。
7.排水沟宽为250、起吊深100,已不小于 $i=0.005$ 的坡度坡向集水坑。
8.水泵、风机、配电箱、配电柜均配做甲级甲级防火门。

给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学		
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计		
审核		地下一层自喷平面图			比例	1:200
指导老师					图号	10
学生姓名	李海飞				日期	



管道层自喷平面图 1:200

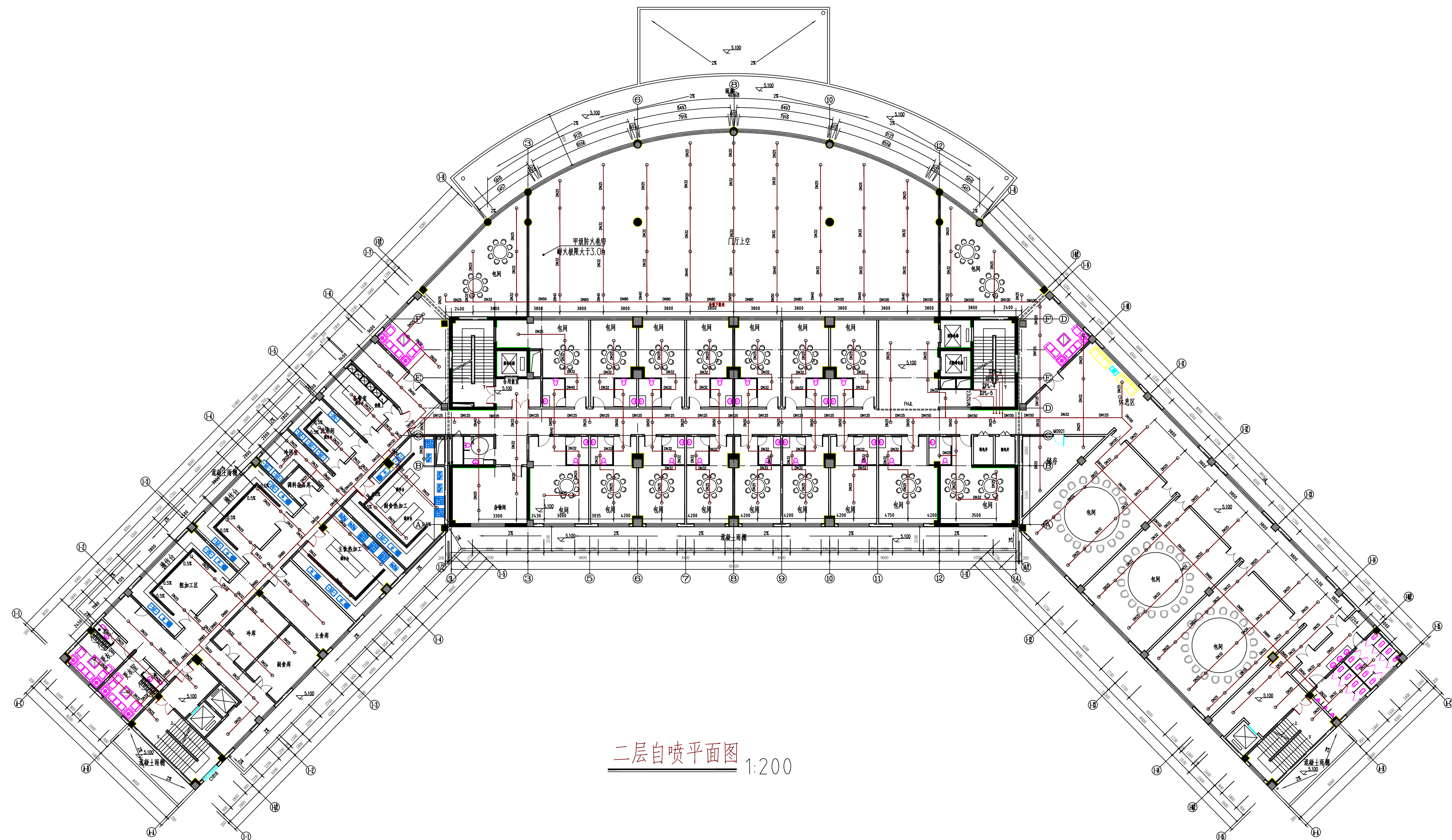
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学		
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计		
审核		管道层自喷平面图		比例	1:200
指导老师				图号	11
学生姓名	李海飞			日期	



一层自喷平面图 1:200

说明: 1.本层建筑面积: 2925.40m².
2.本图中“FM甲”为甲级防火门,“FM乙”为乙级防火门.
3.本图中防火分区面积及编号详见防火分区示意图。

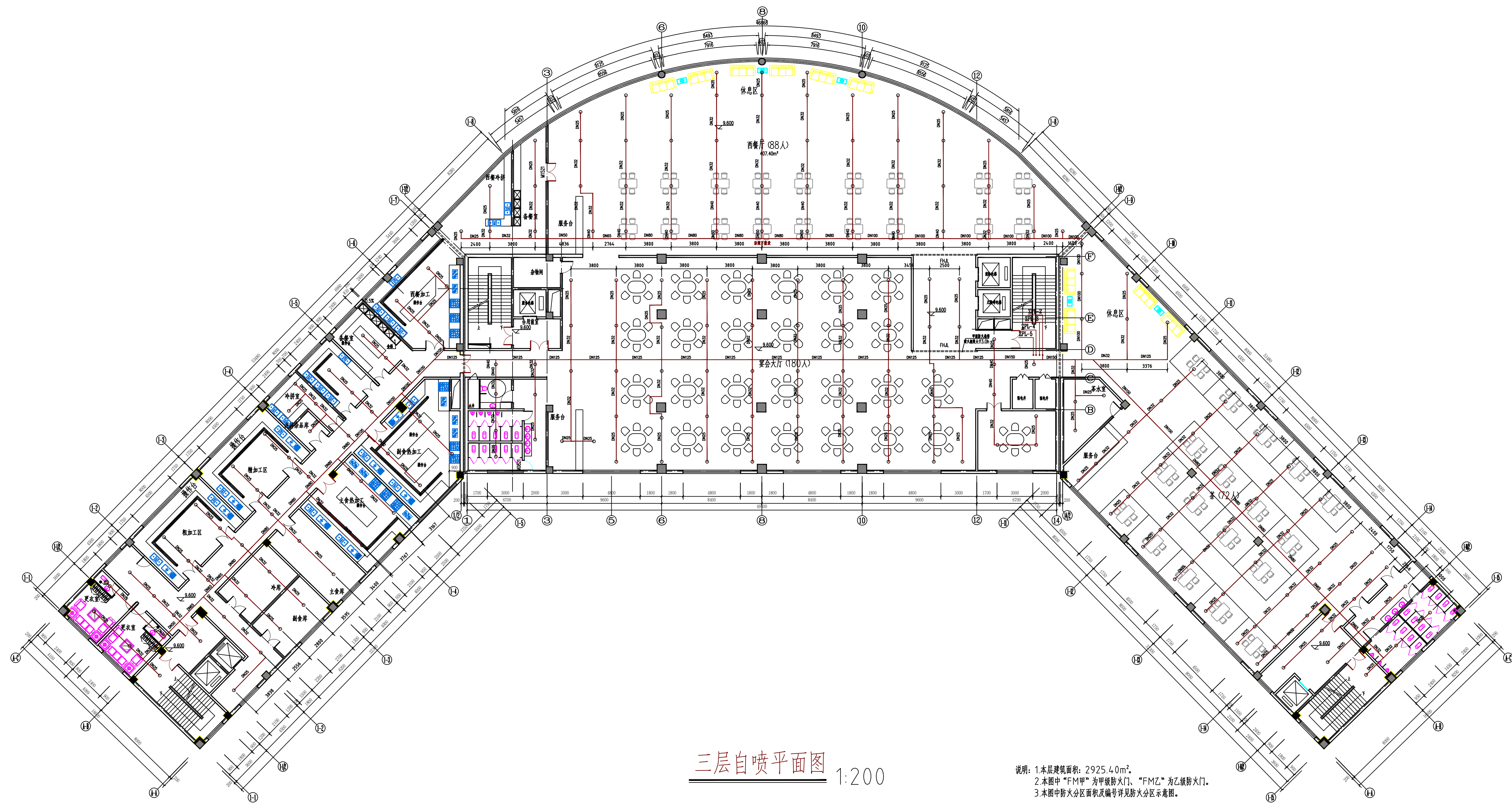
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		一层自喷平面图	比例	1:200
指导老师			图号	12
学生姓名	李海飞		日期	



二层自喷平面图 1:200

说明: 1. 本层建筑面积: 2925.40m².
2. 本图中“FM”为甲级防火门, “FMZ”为乙级防火门.
3. 本图中防火分区面积及编号详见防火分区示意图.

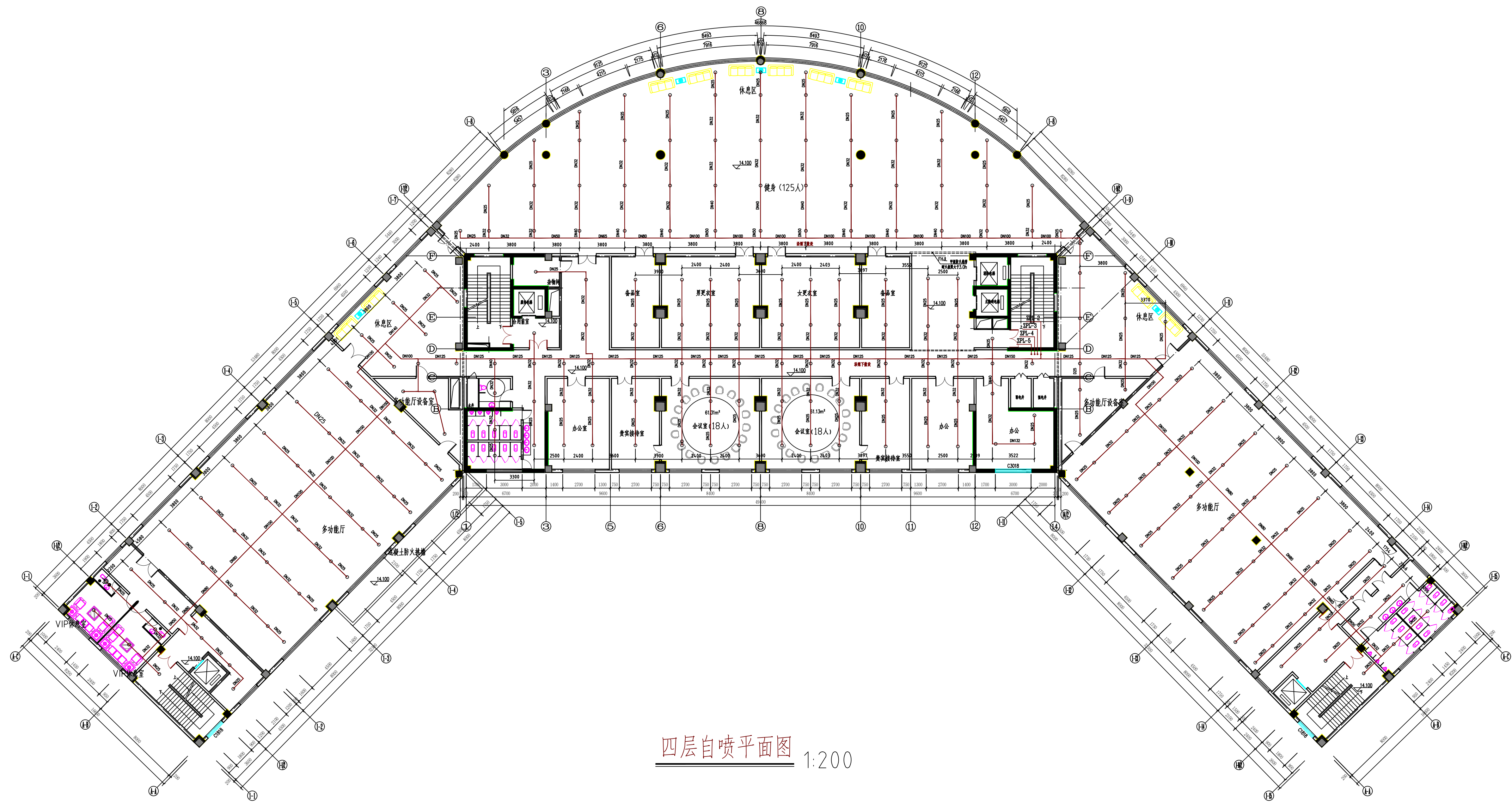
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		二层自喷平面图	比例	1:200
指导老师			图号	13
学生姓名	李海飞		日期	



三层自喷平面图 1:200

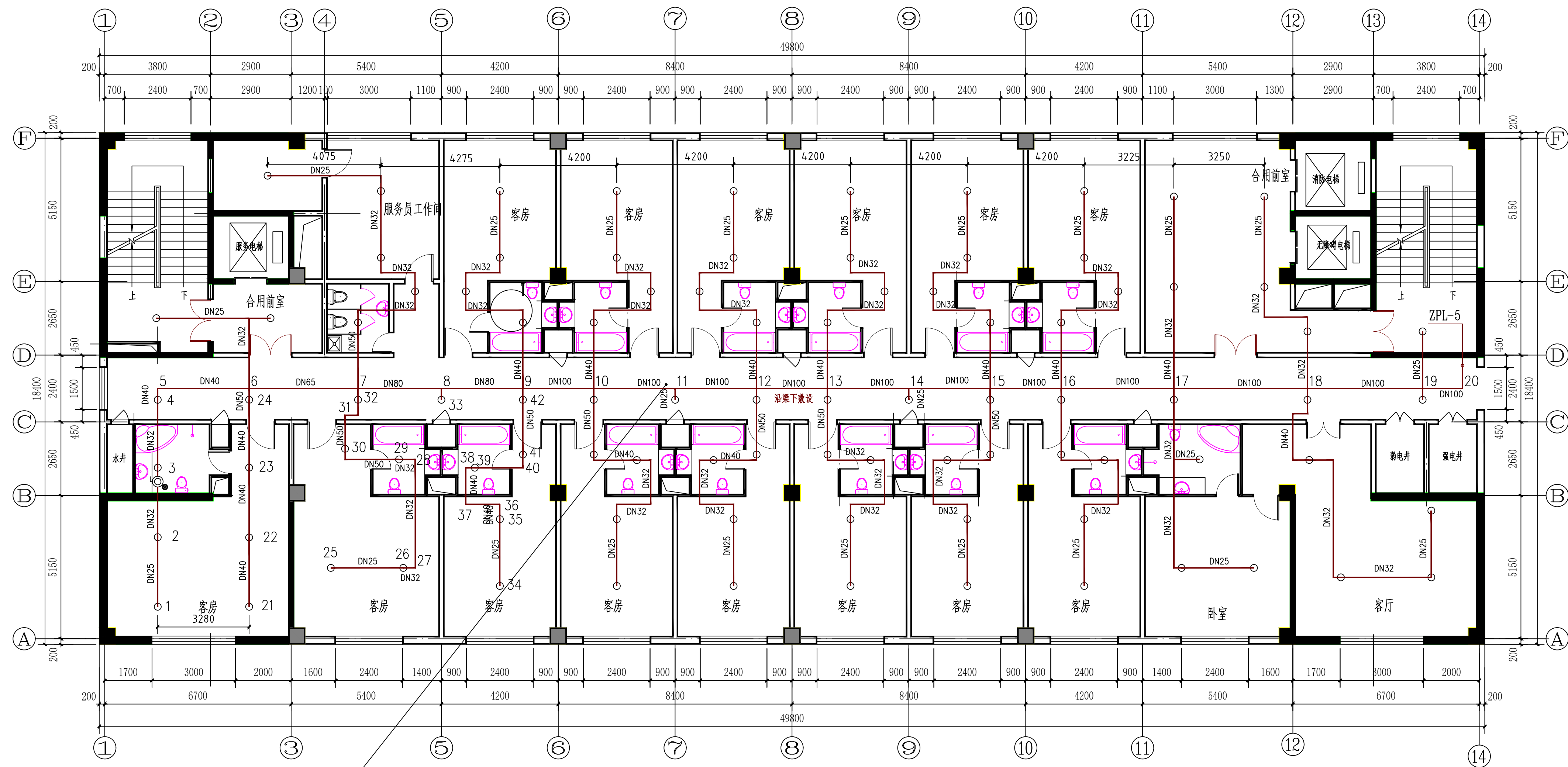
说明: 1. 本层建筑面积: 2925.40m²。
2. 本图中“FMZ”为甲级防火门, “FMZ-1”为乙级防火门。
3. 本图中防火分区面积及编号详见防火分区示意图。

给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		三层自喷平面图		比例 1:200
指导老师				图号 14
学生姓名	李海飞			日期



四层自喷平面图 1:200

给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		四层自喷平面图	比例	1:200
指导老师			图号	15
学生姓名	李海飞		日期	



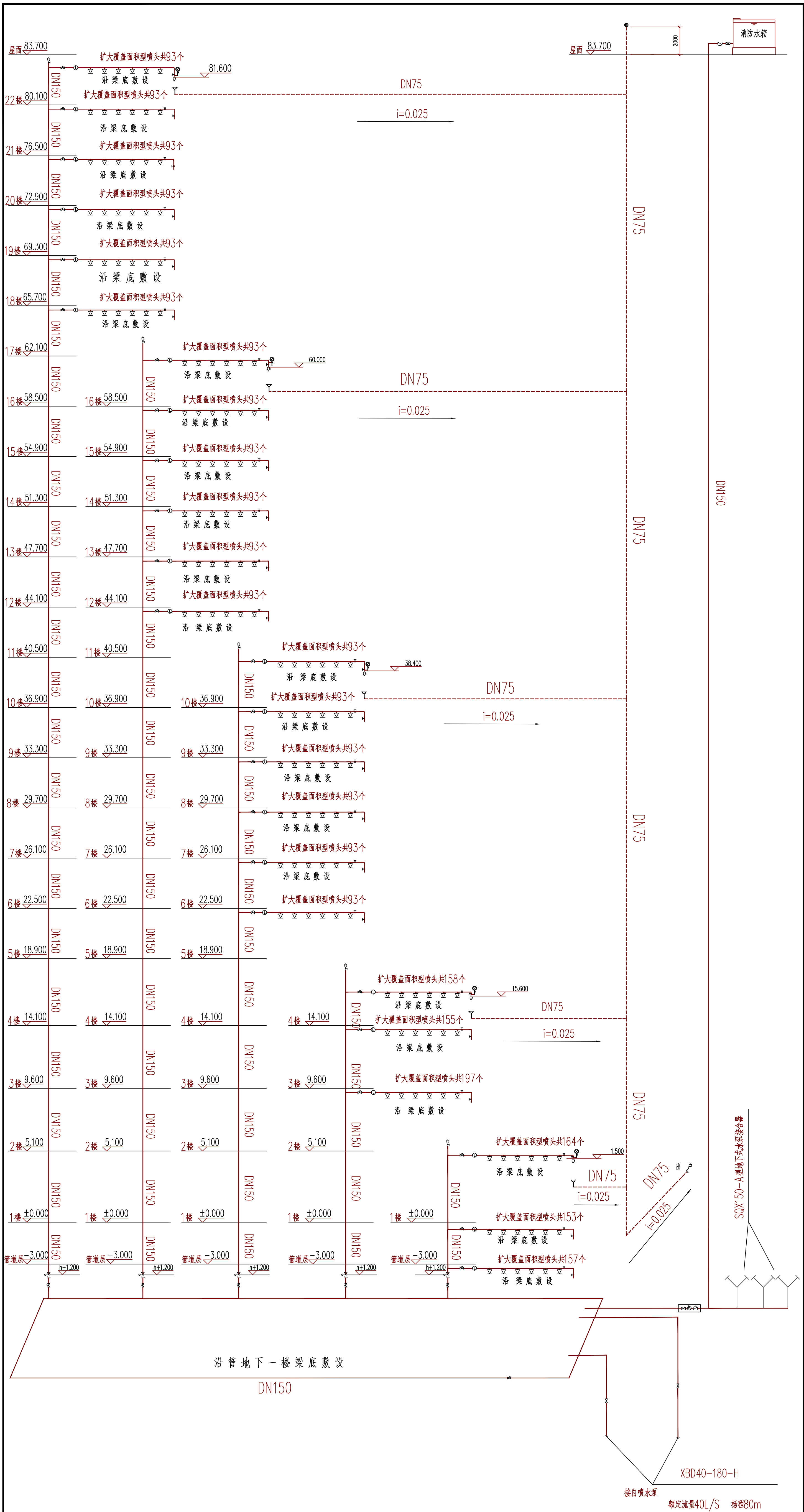
(80.100) 22F
(76.500) 21F
(72.900) 20F
(69.300) 19F

标准层自喷平面图 1:100

给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学		
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计		
审核		标准层自喷平面图		比例	1:100
指导老师				图号	16
学生姓名	李海飞			日期	

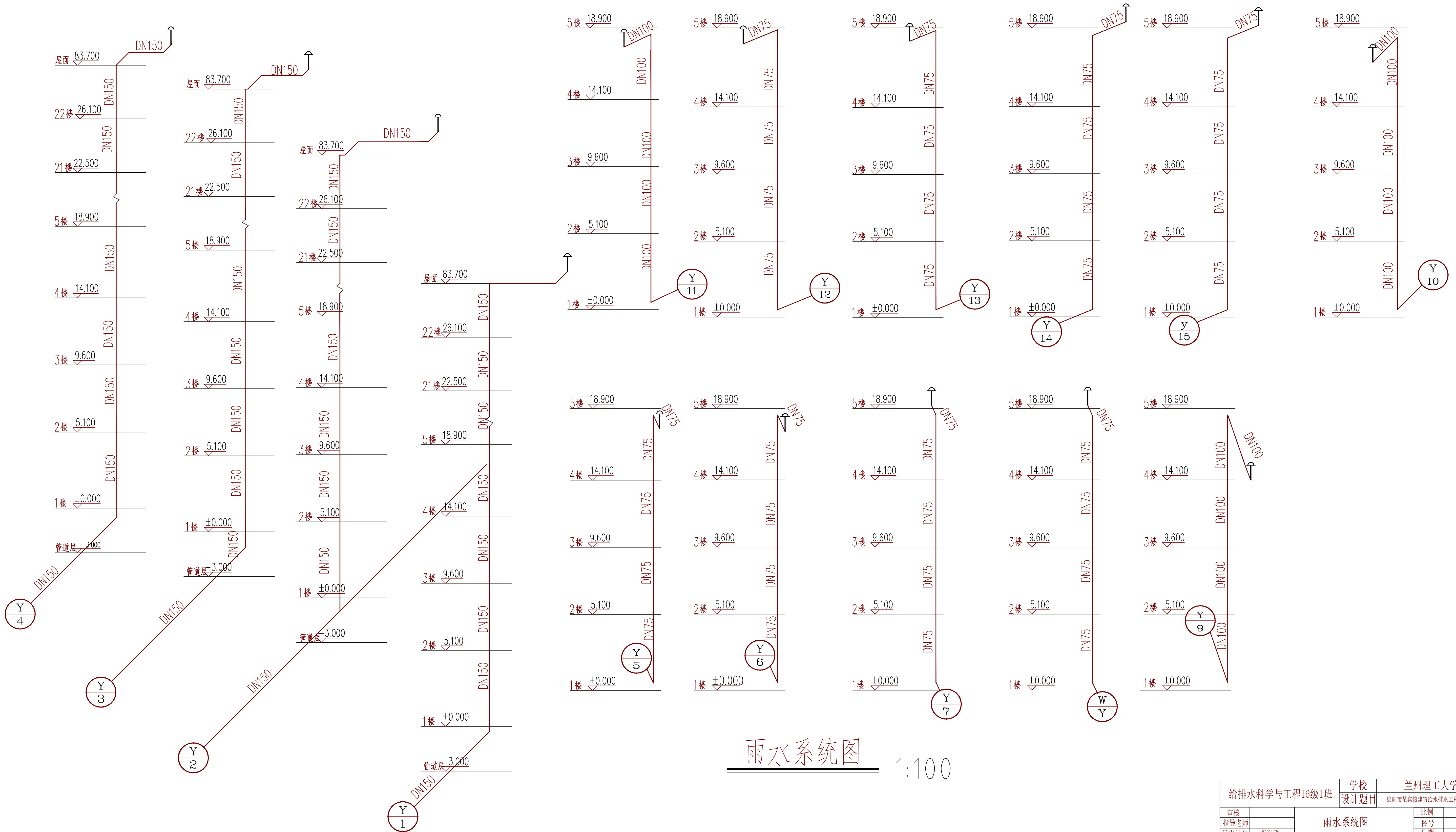


给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		给水系统图	比例	1:100
指导老师			图号	17
学生姓名	李海飞		日期	



喷淋系统示意图 1:100

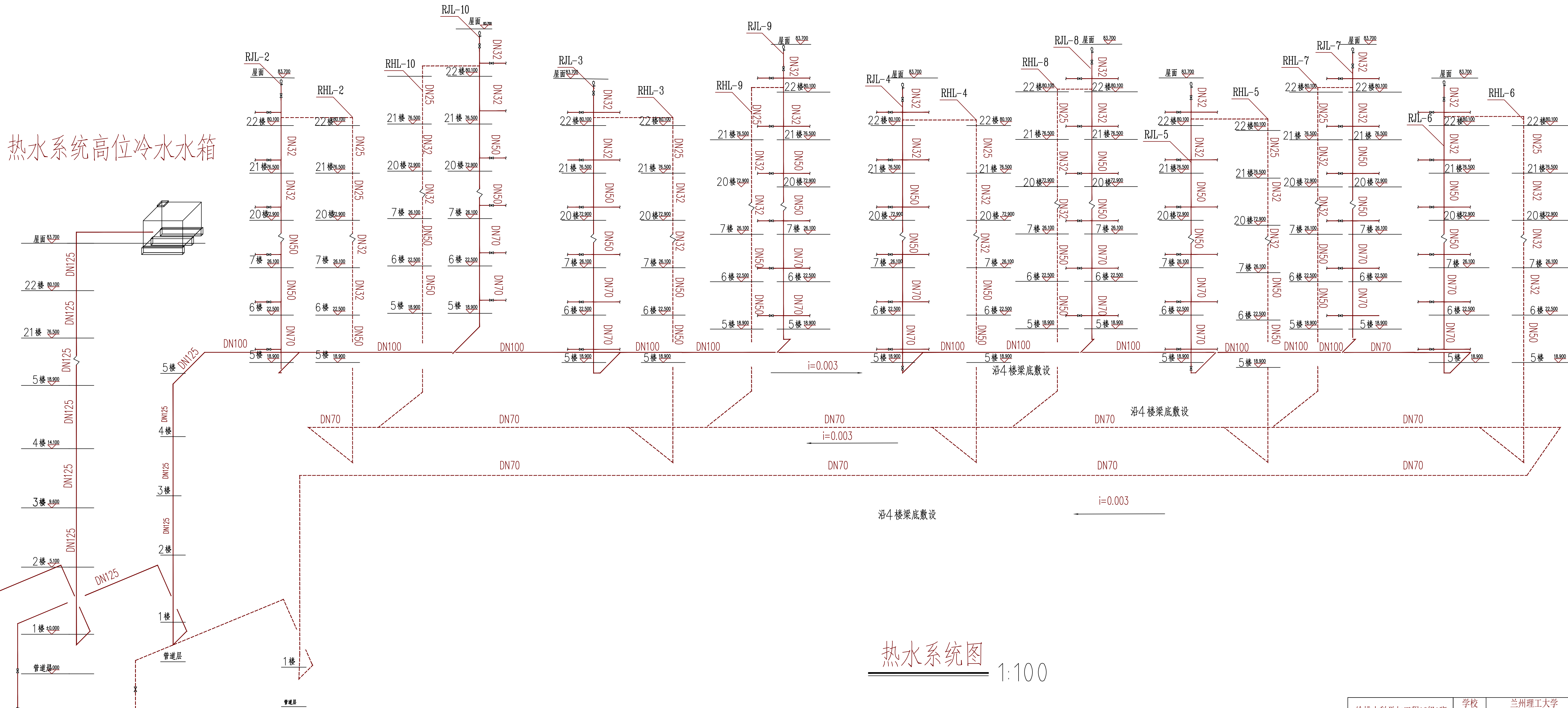
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		喷淋系统示意图	比例	1:100
指导教师			图号	20
学生姓名	李海飞		日期	



雨水系统图 1:100

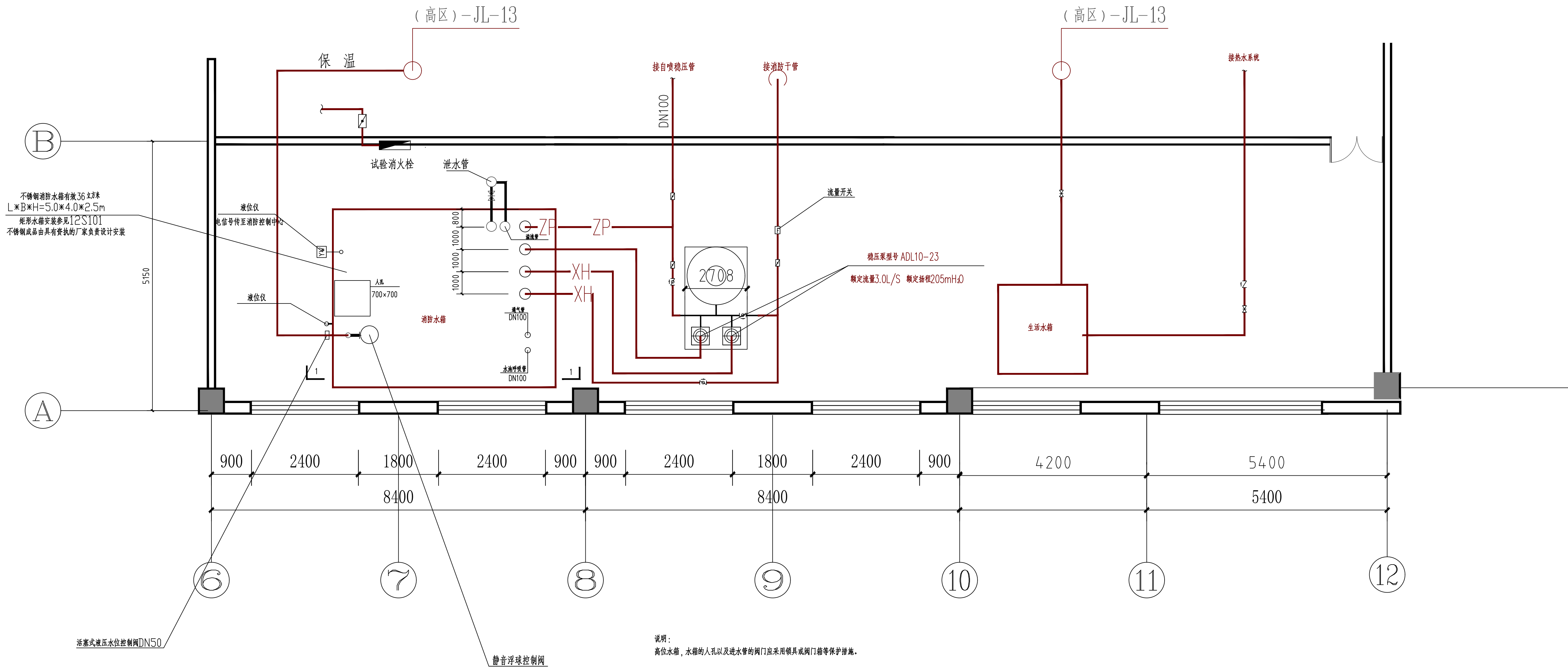
给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程水系统设计	
审核		雨水系统图	比例	1:100
指导老师			图号	21
学生姓名	李海飞		日期	

热水系统高位冷水水箱



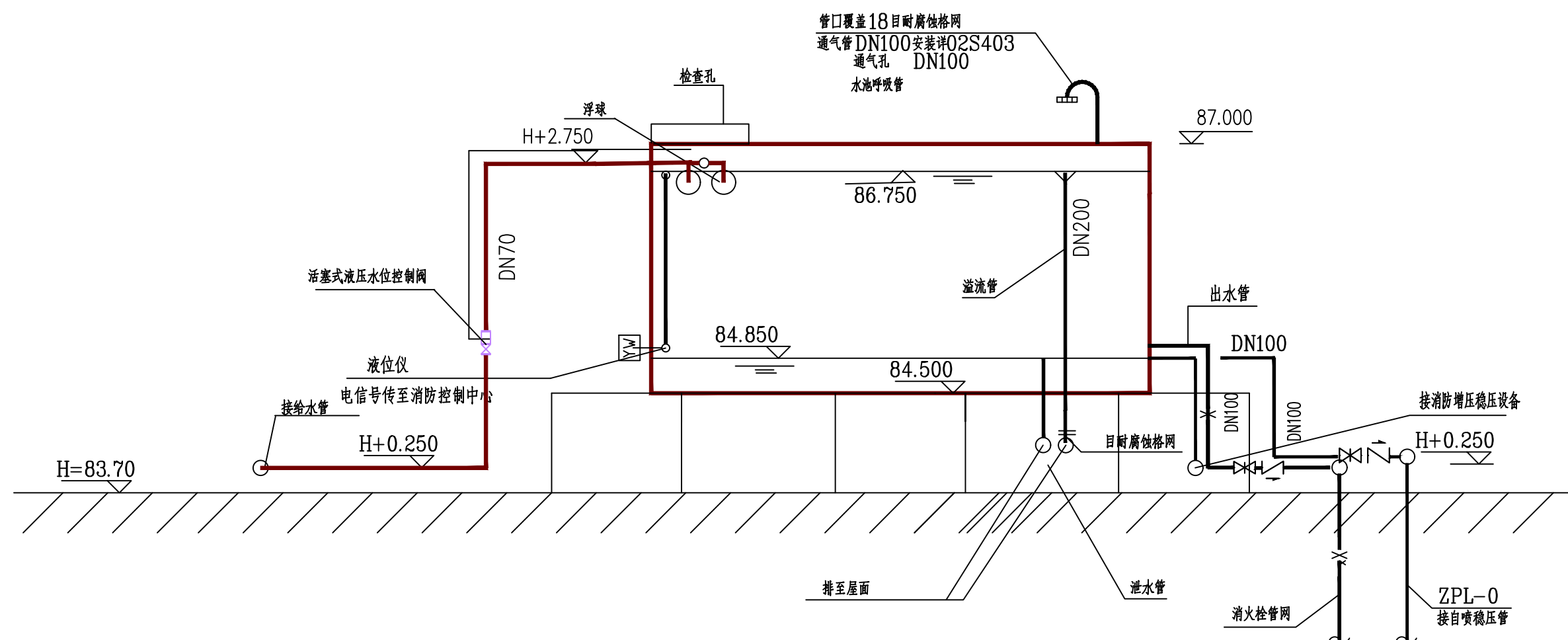
热水系统图 1:100

给排水科学与工程16级1班		学校	兰州理工大学	
设计题目		绵阳市安昌街道给排水工程		
审核		热水系统图	比例	1:100
指导老师			图号	22
学生姓名	李海飞		日期	



屋面消防水箱平面图

1:50



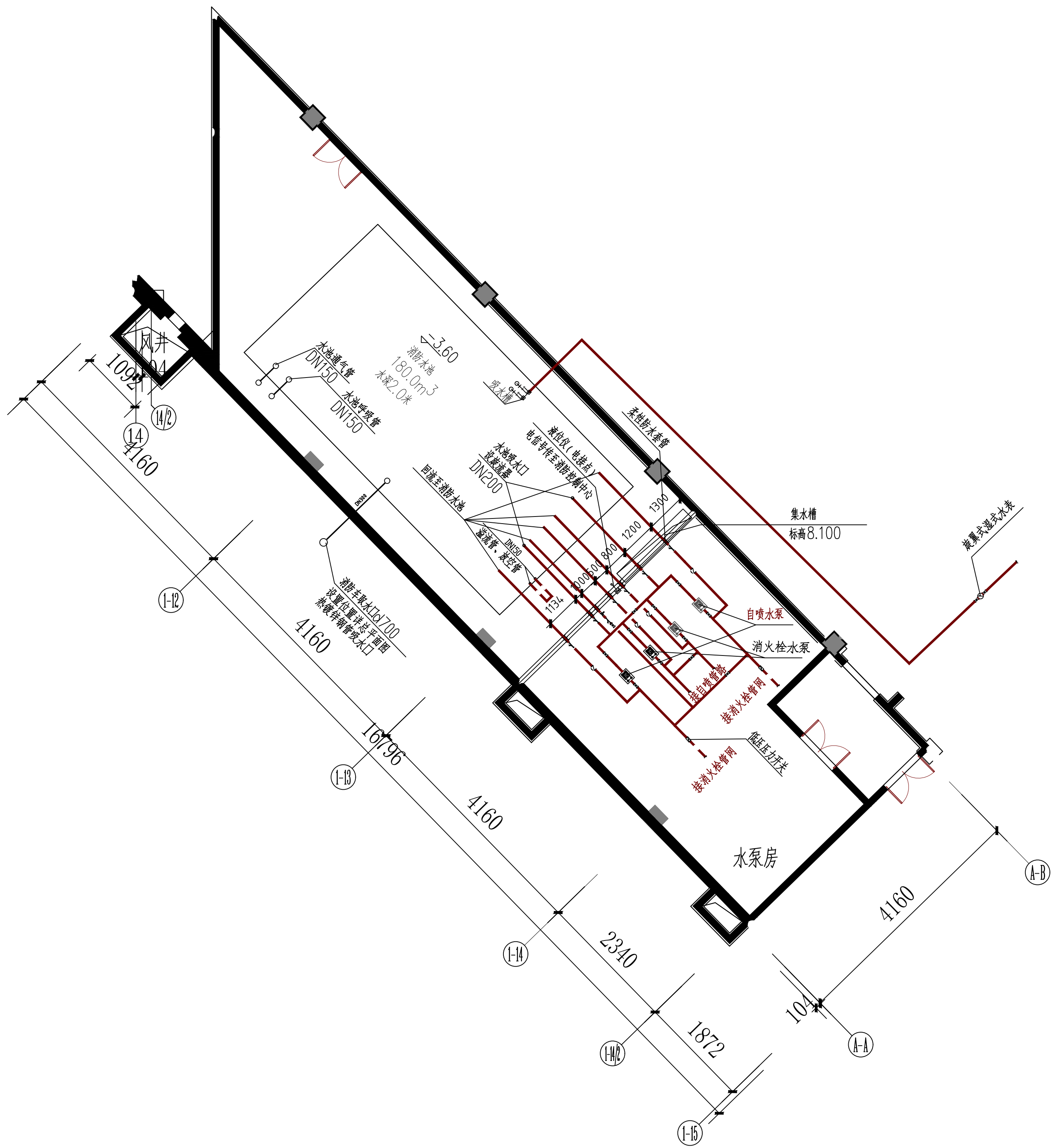
屋面消防水箱剖面图

1:50

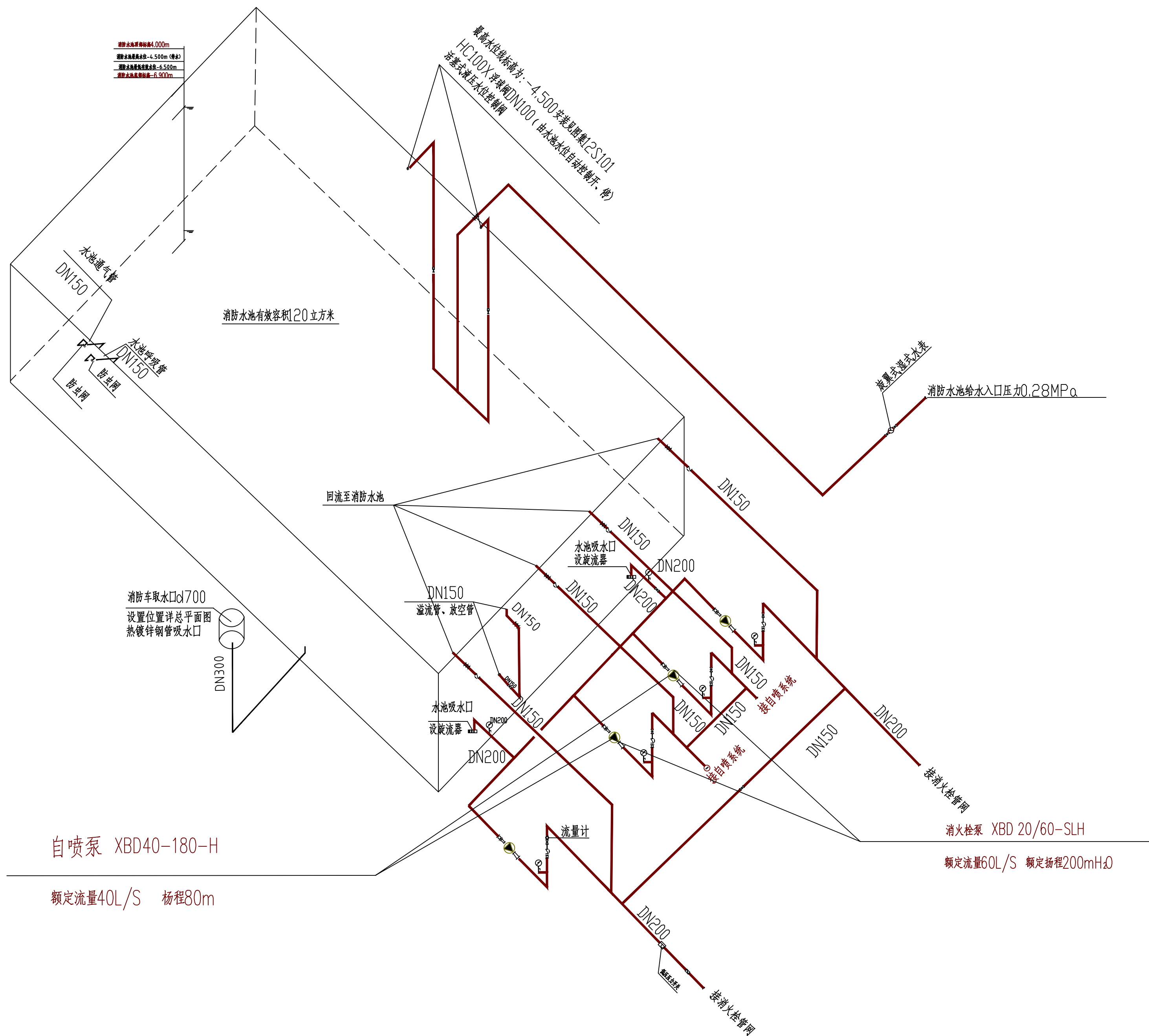
屋面消防水箱图

1:50

给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		屋面消防水箱图	比例	1:50	
指导老师			图号	23	
学生姓名	李海飞		日期		



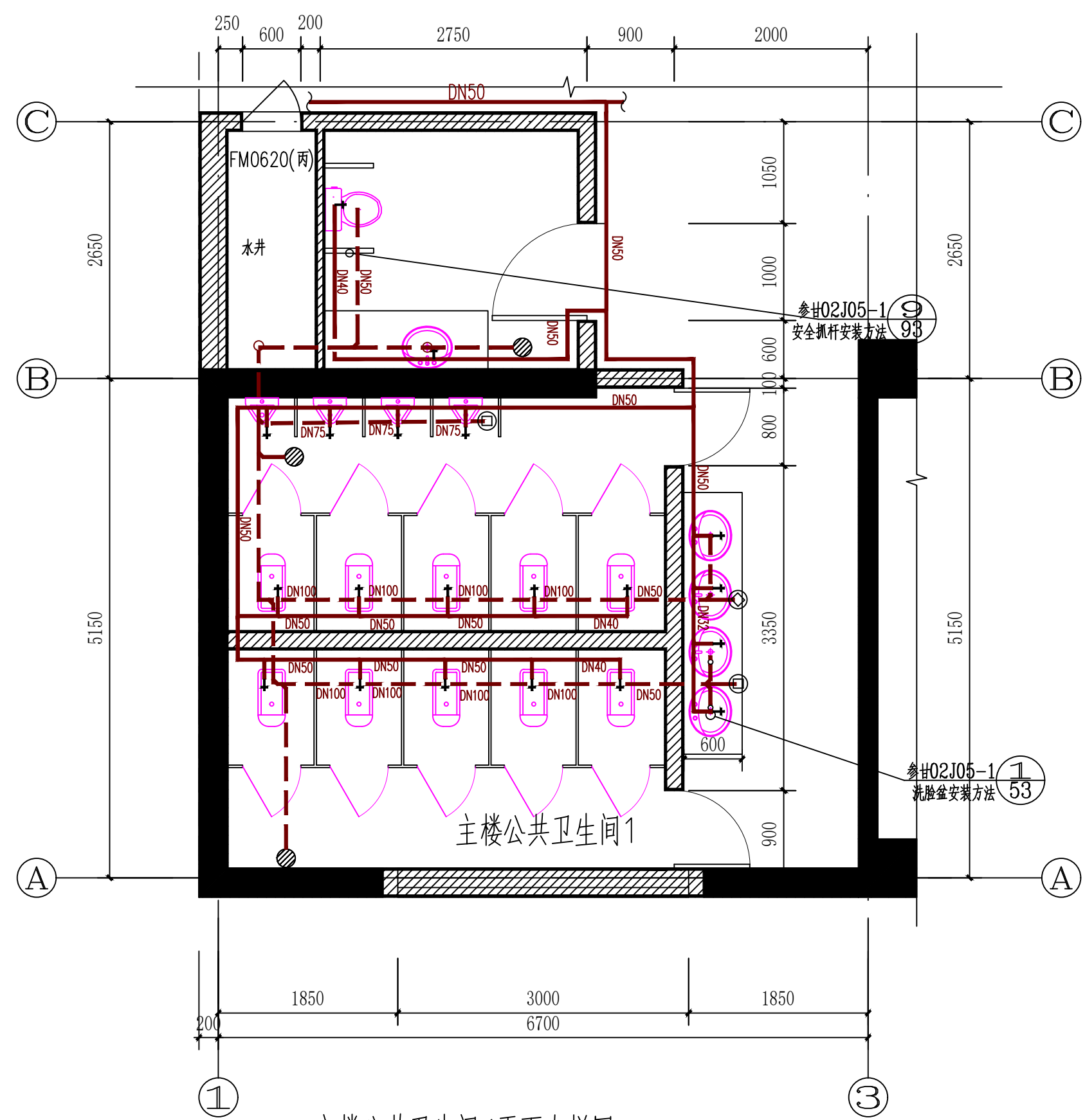
消防水池平面图
1:50



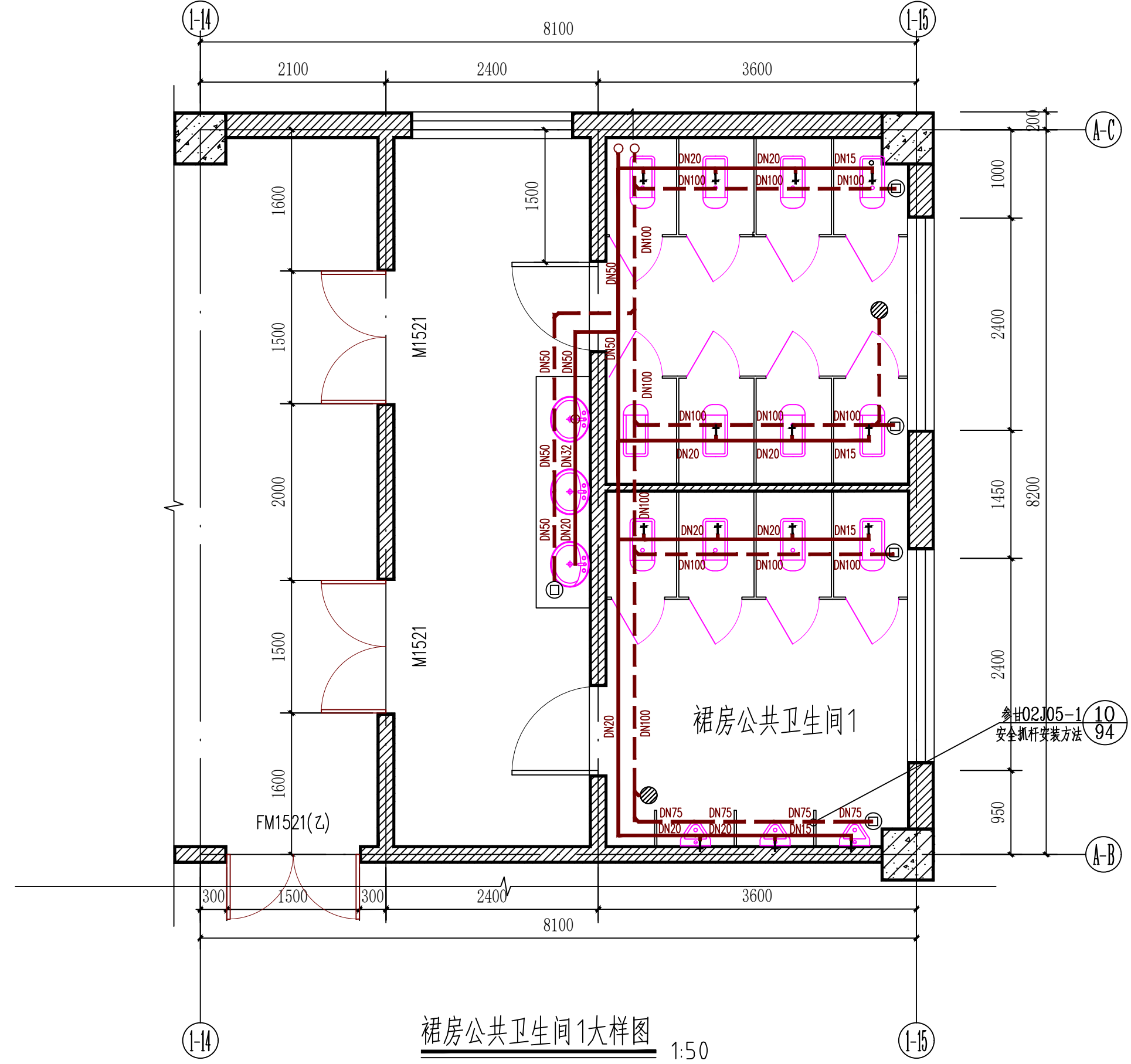
消防水池剖面图
1:50

消防水池图
1:50

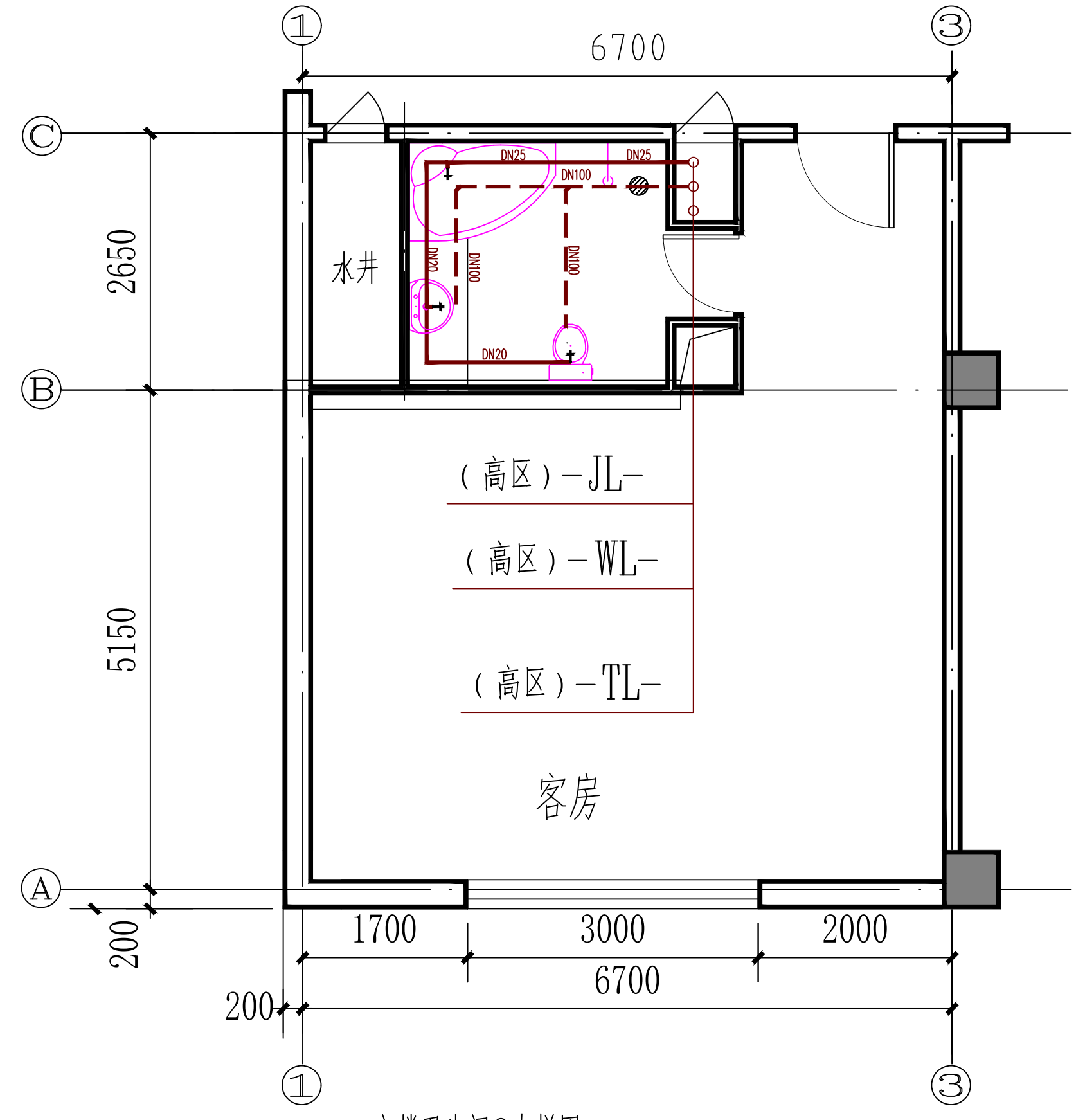
给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		消防水池图	比例	1:50	
指导老师			图号	24	
学生姓名	李海飞		日期		



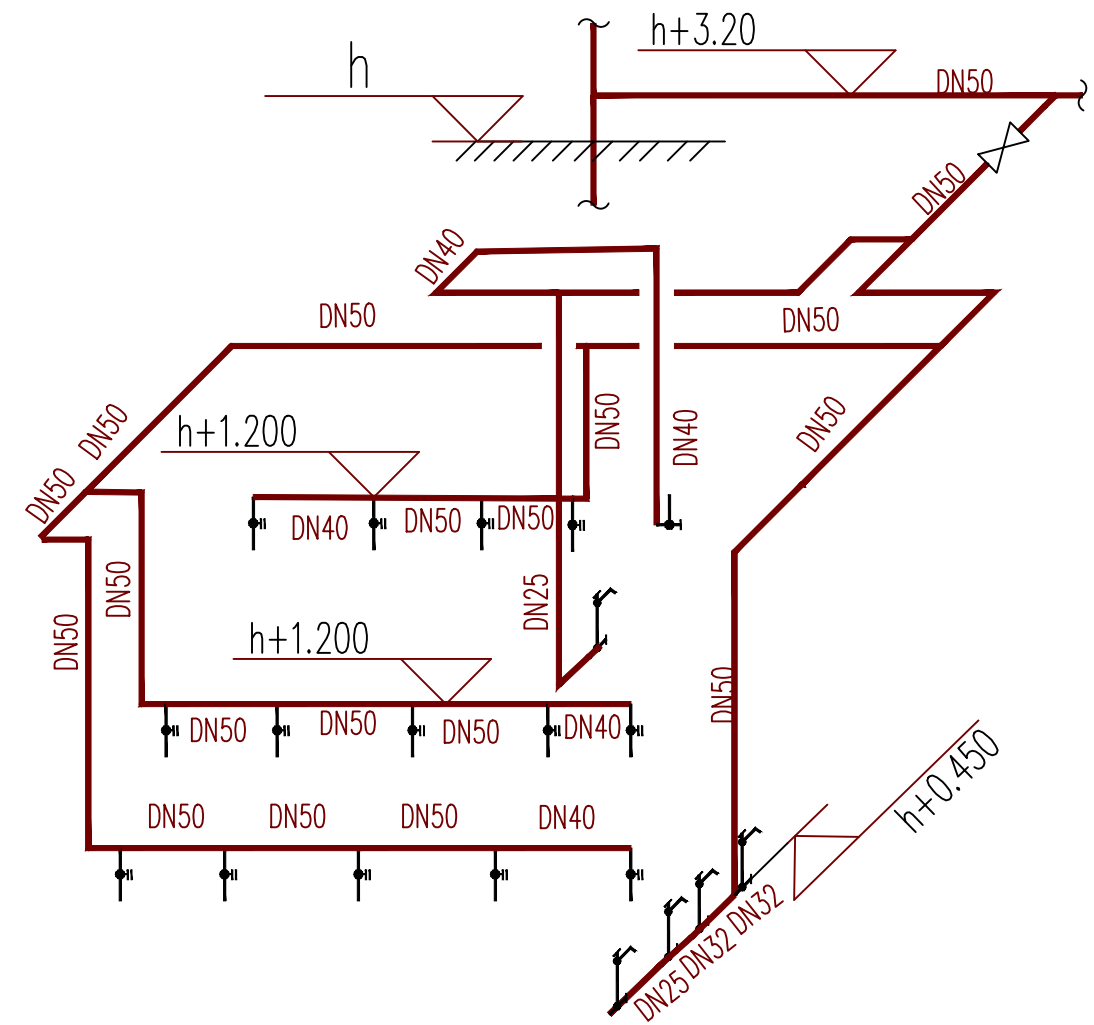
主楼公共卫生间1平面大样图 1:50



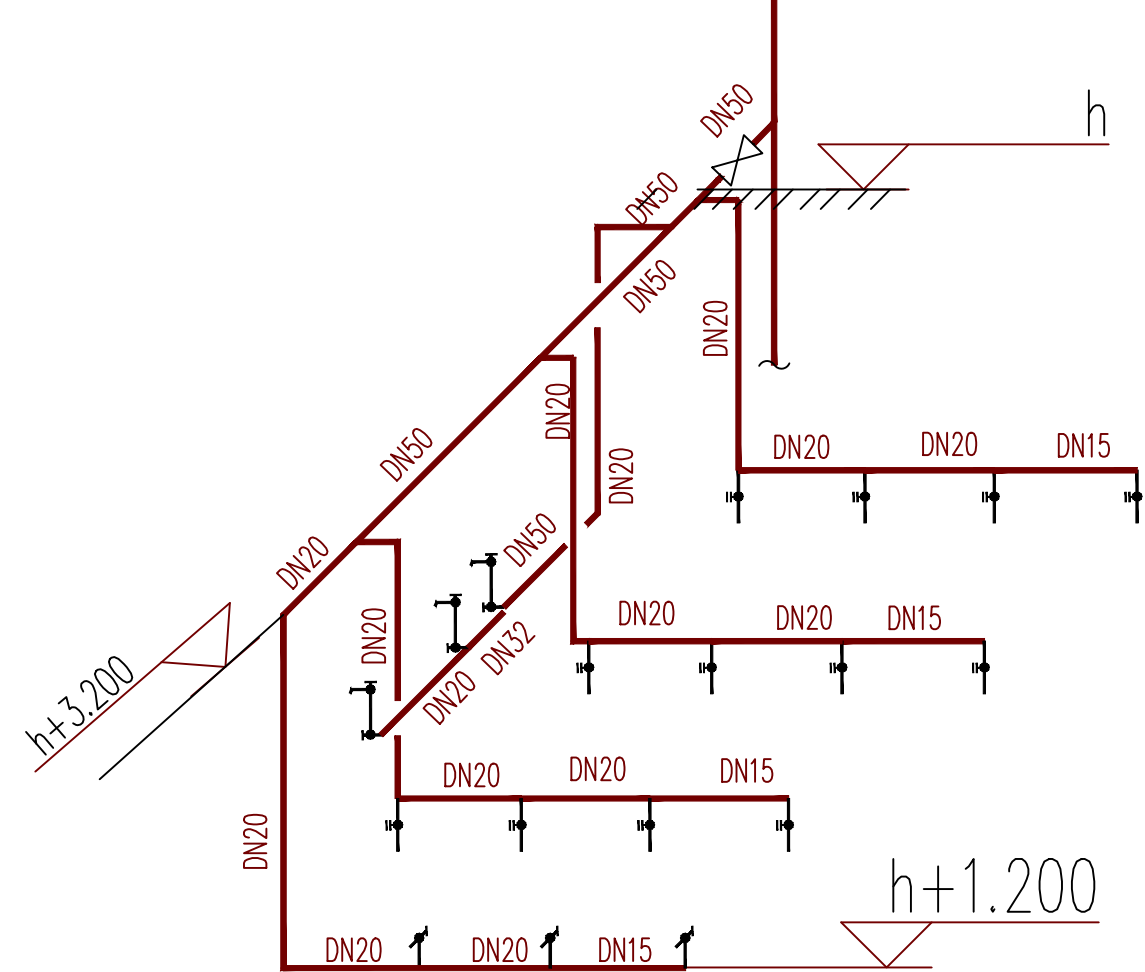
裙房公共卫生间1大样图 1:50



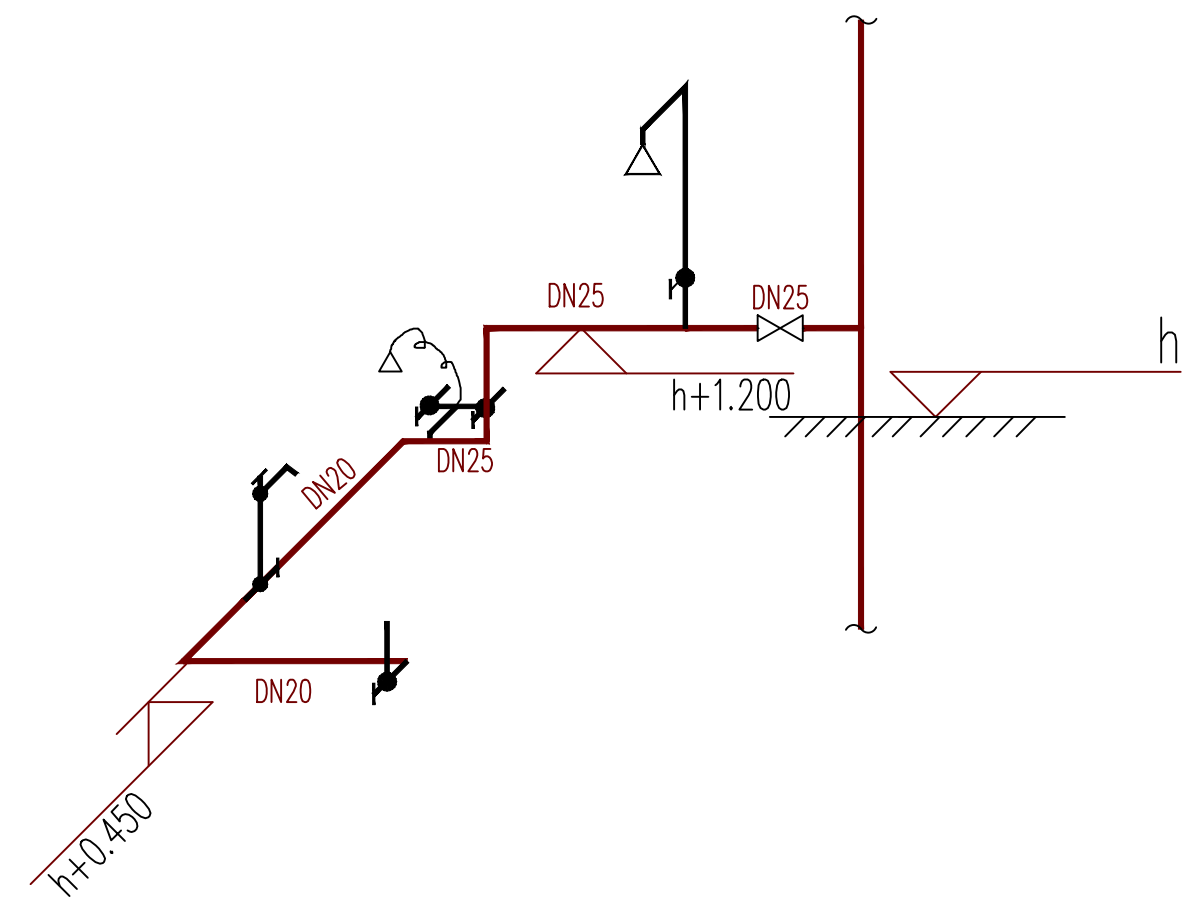
主楼卫生间2大样图 1:50



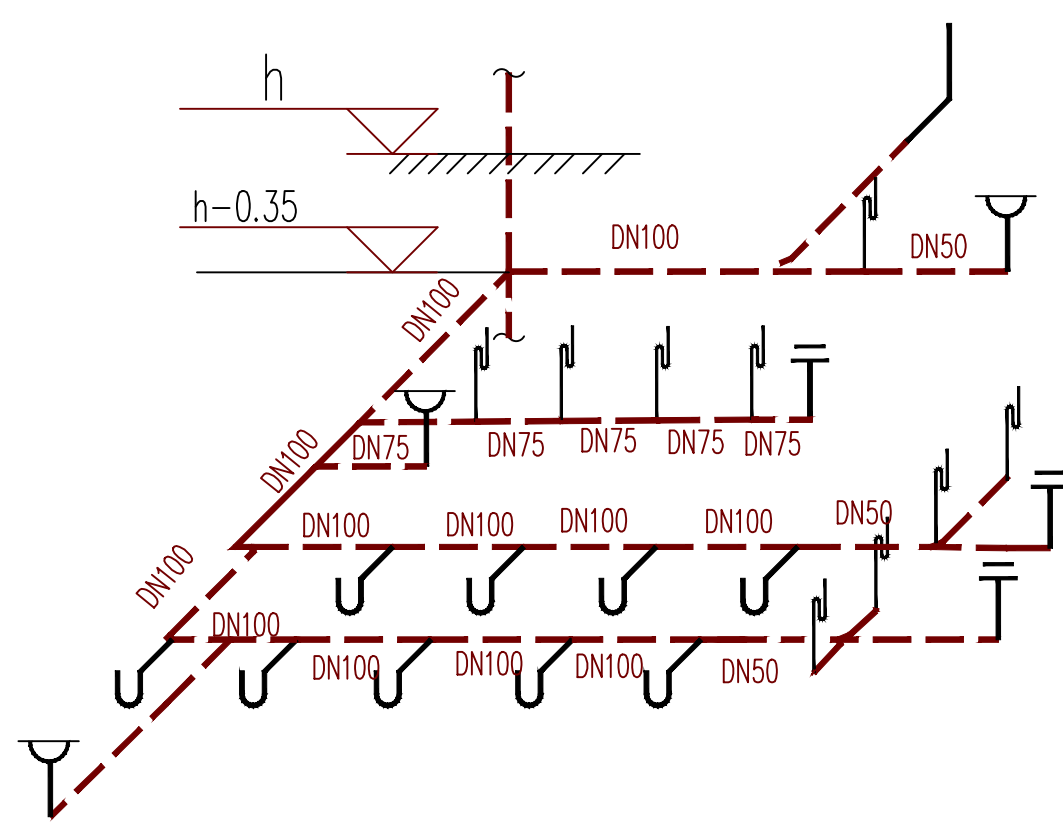
主楼公共卫生间1给水系统大样图 1:50



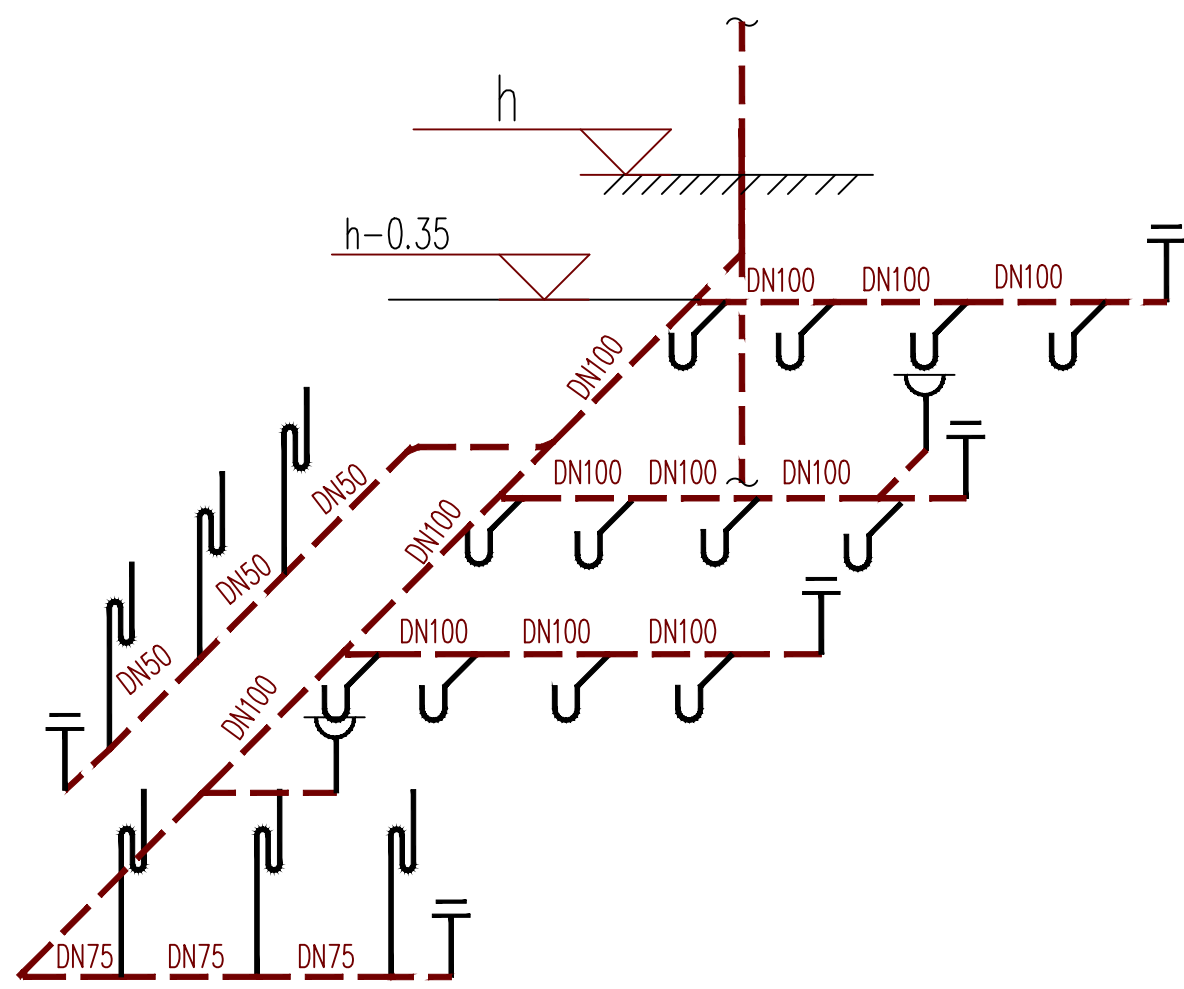
裙房公共卫生间1给水系统大样图 1:50



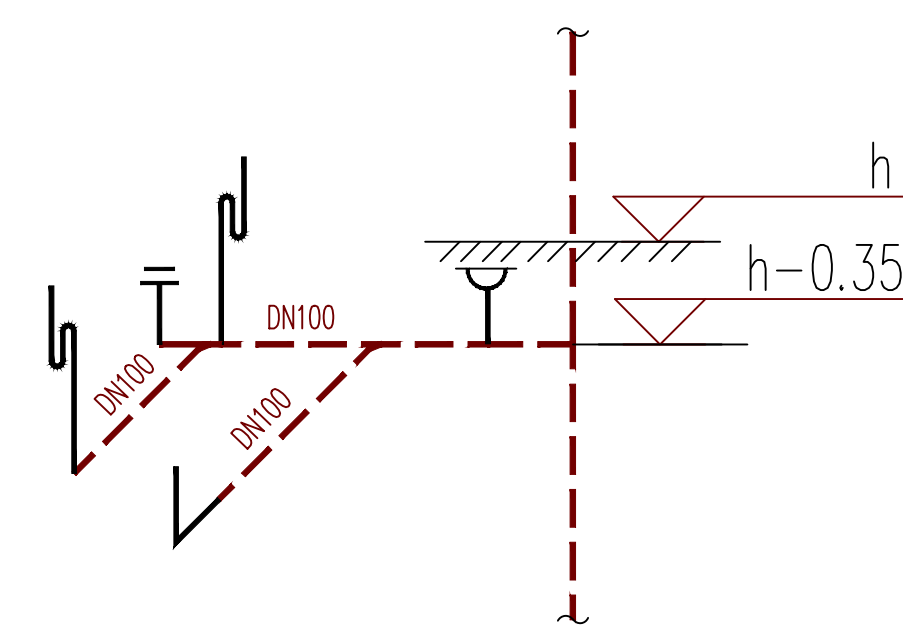
主楼卫生间2给水系统大样图 1:50



主楼公共卫生间1排水系统大样图 1:50



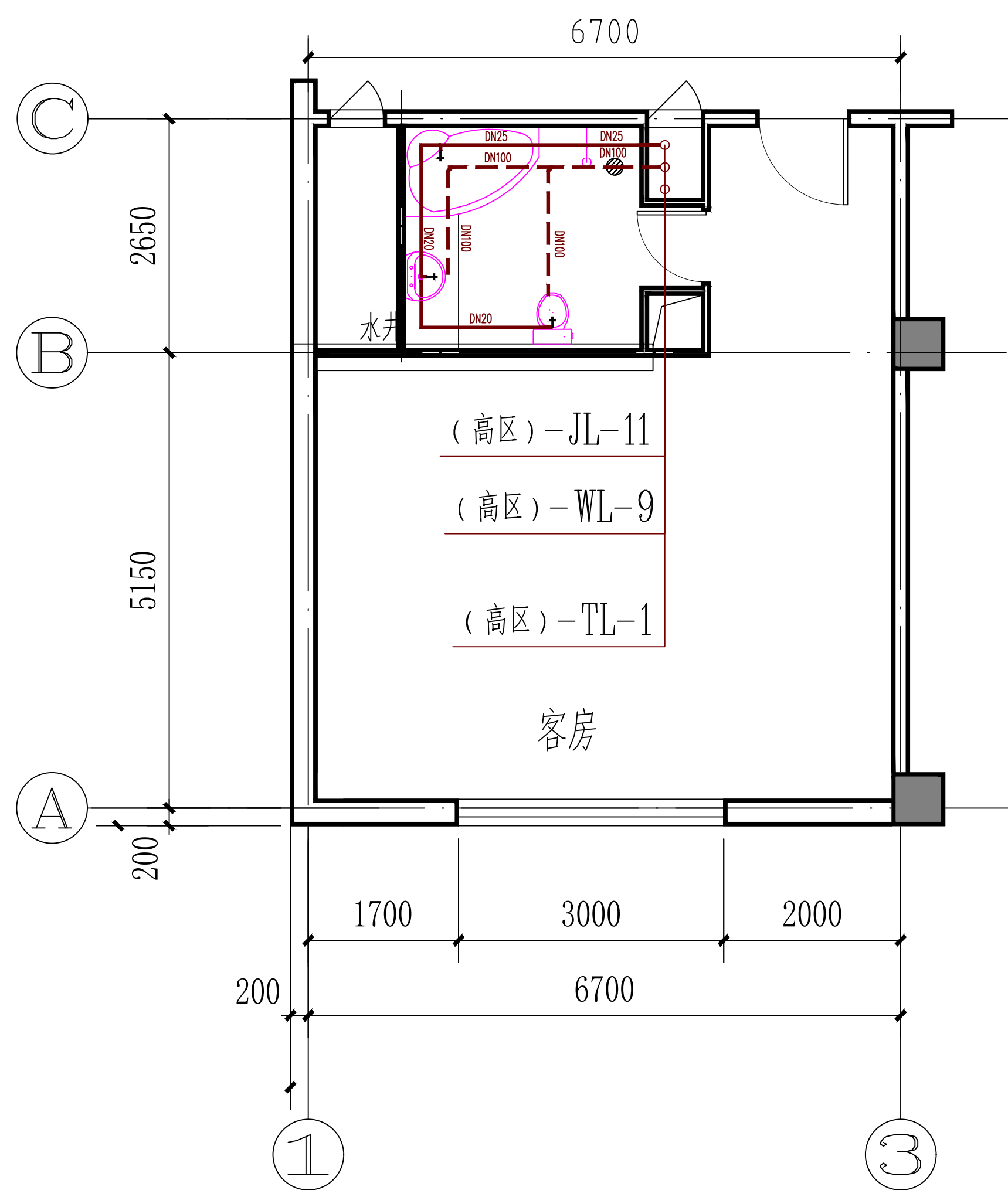
裙房公共卫生间1排水系统大样图 1:50



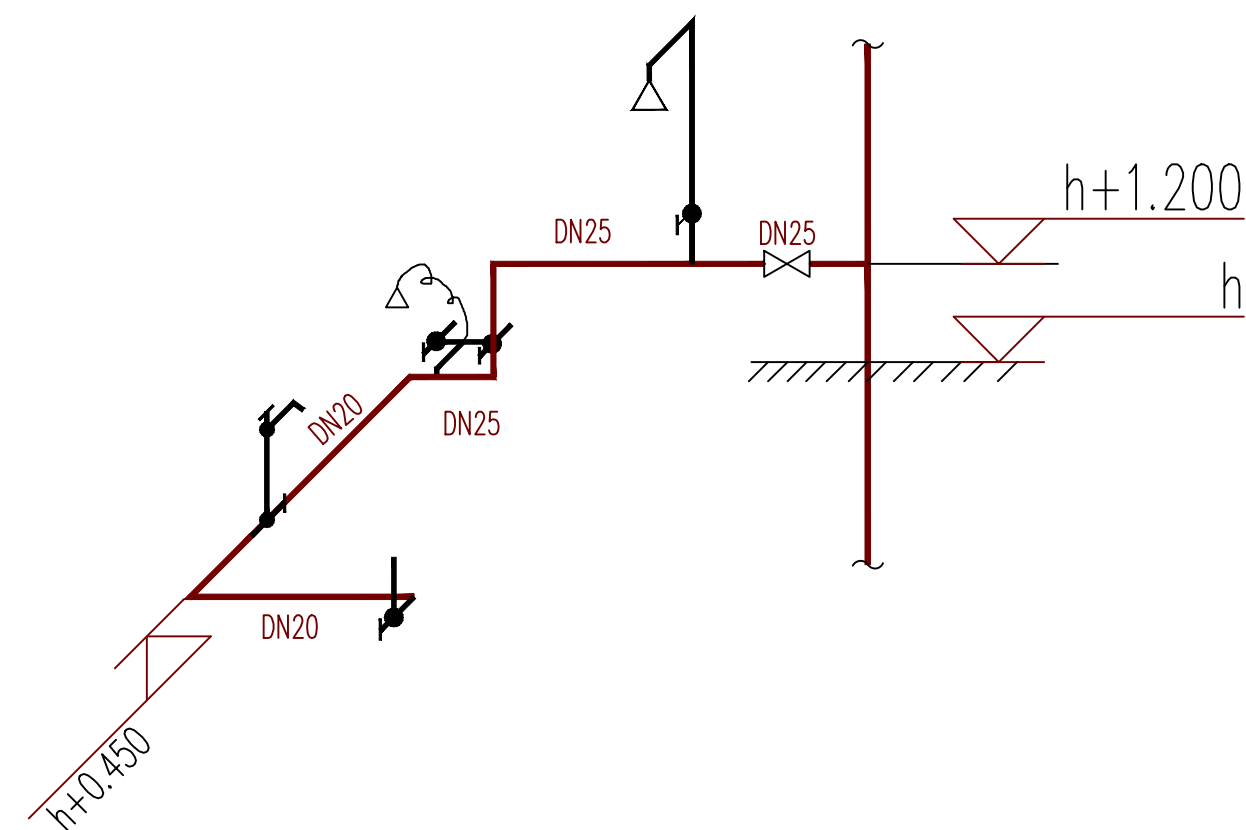
主楼卫生间2排水系统大样图 1:50

大样图1 1:50

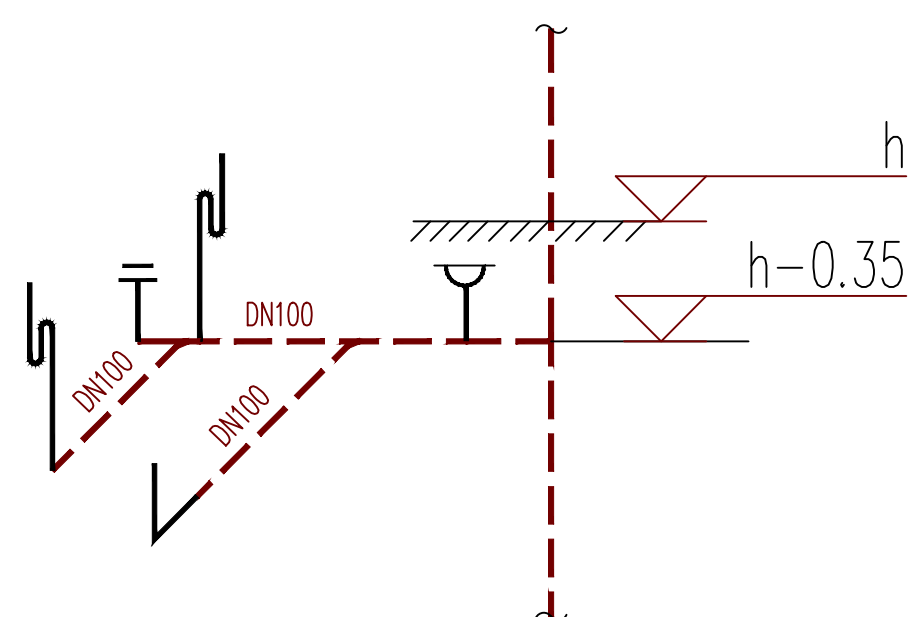
给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		大样图1	比例	1:50	
指导老师			图号	25	
学生姓名	李海飞		日期		



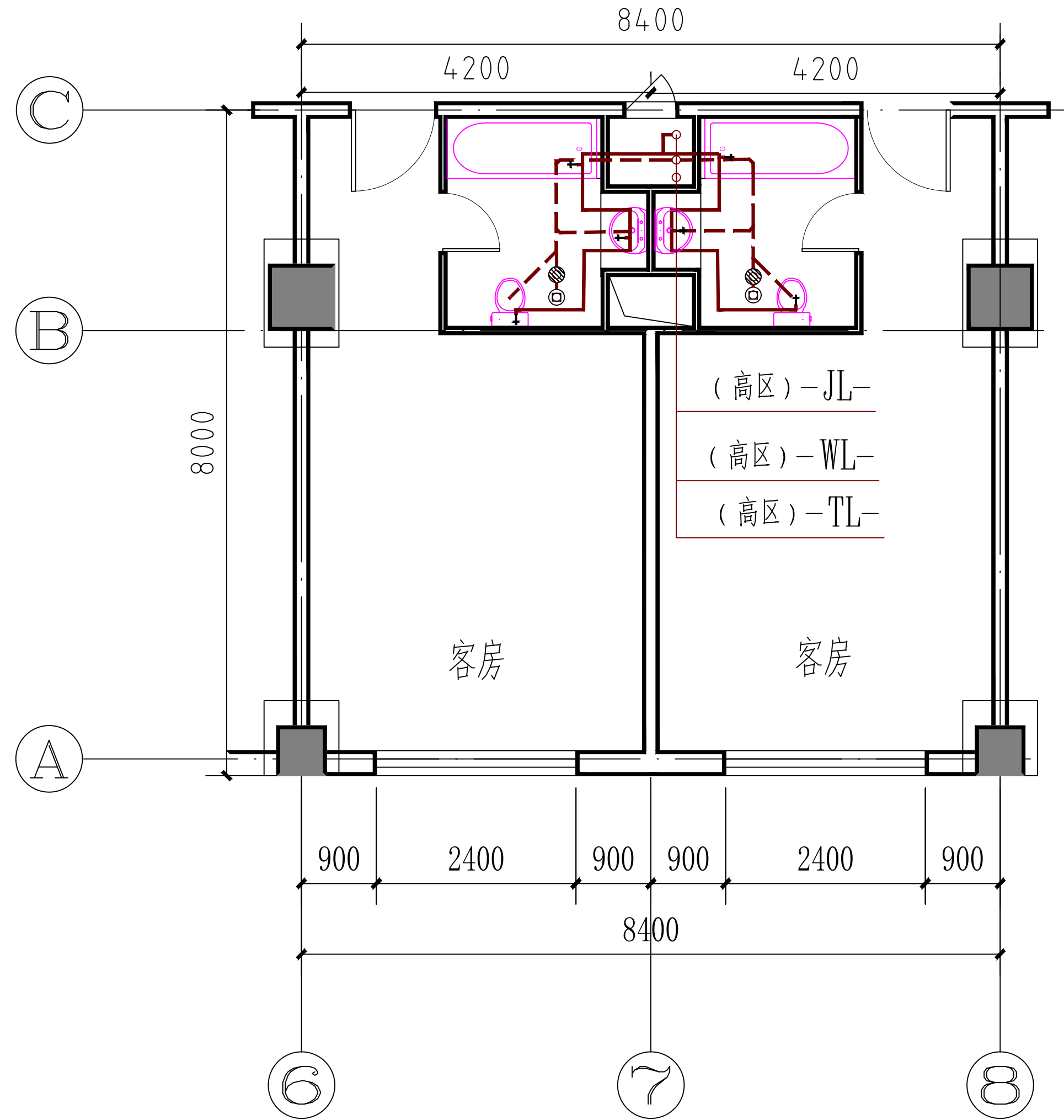
客房卫生间1大样图 1:50



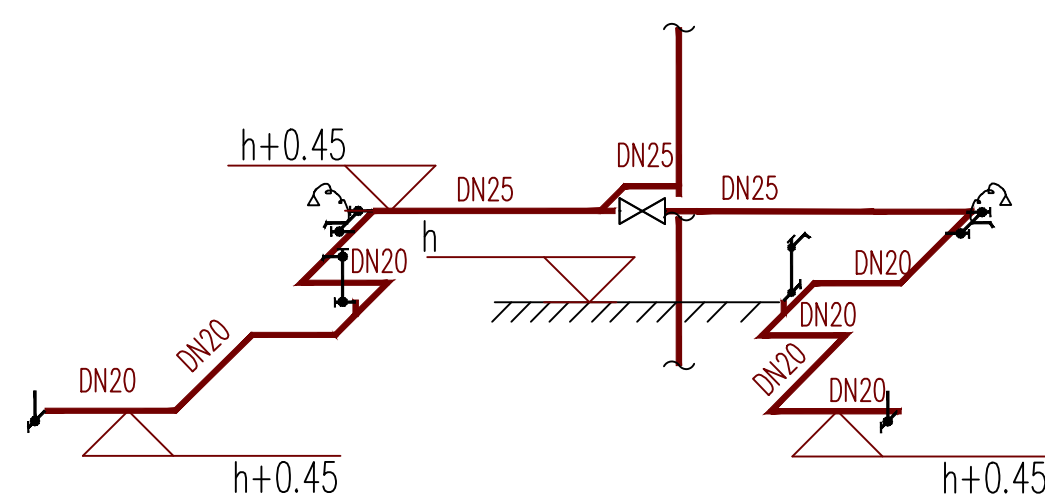
客房卫生间1给水系统大样图 1:50



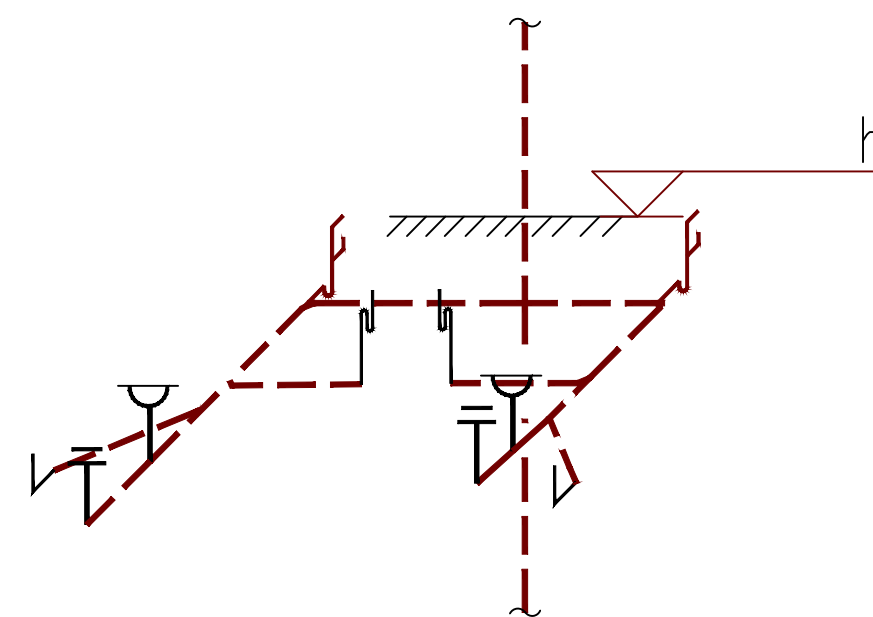
客房卫生间1排水系统大样图 1:50



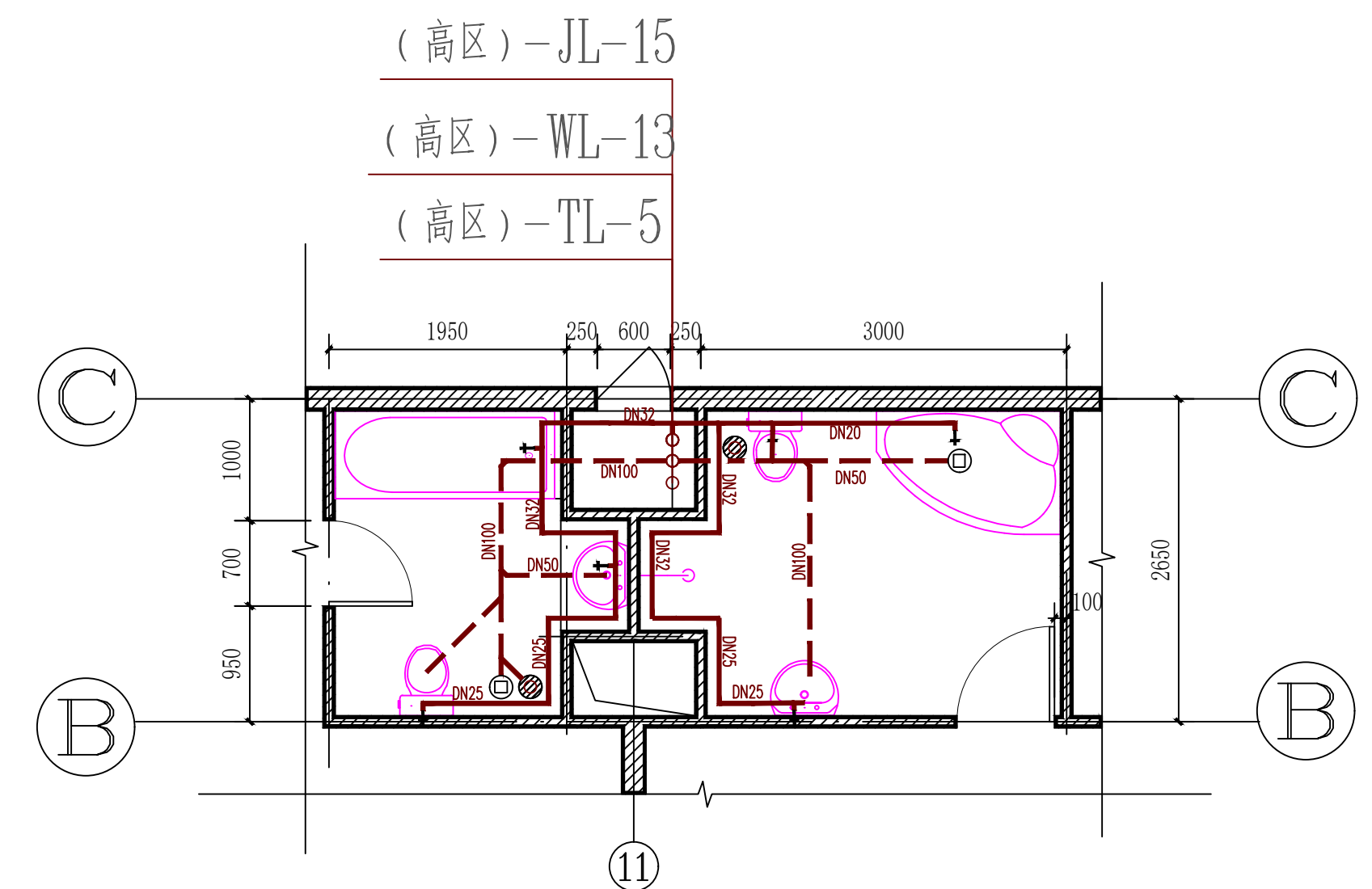
客房卫生间2大样图 1:50



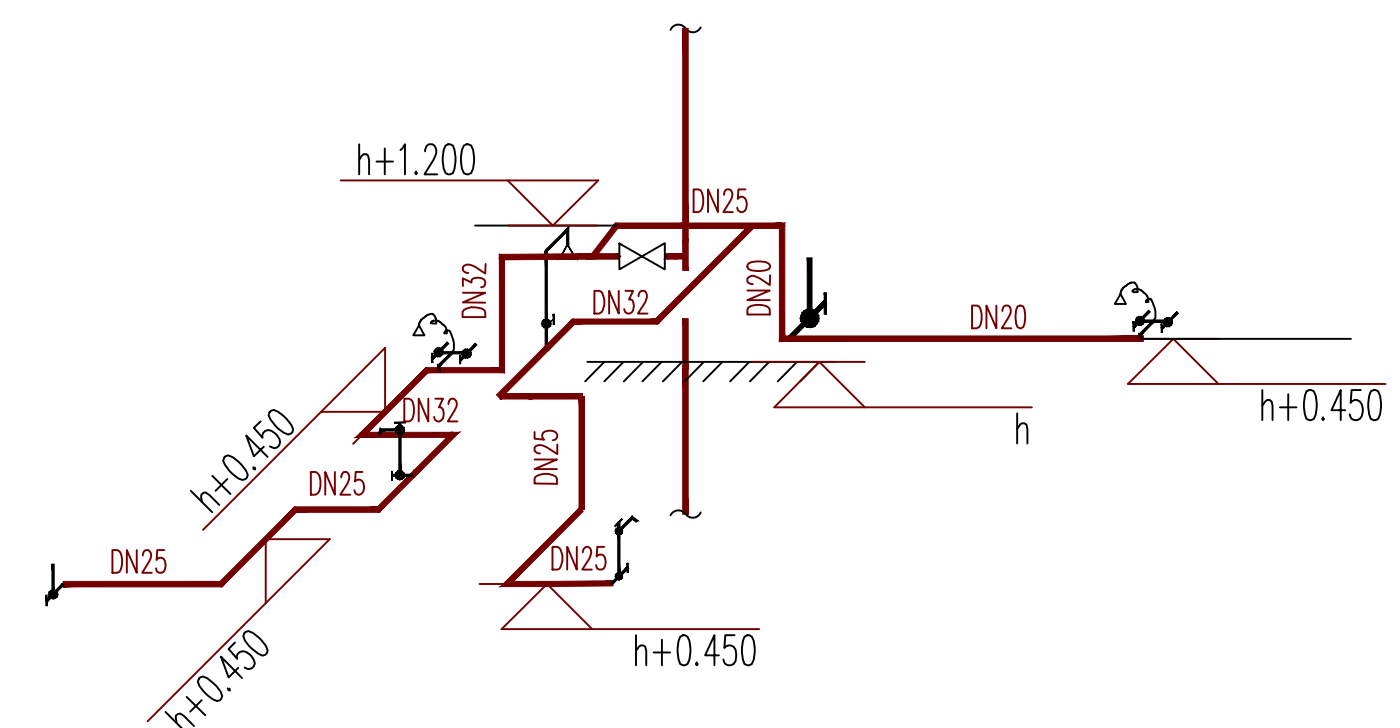
客房卫生间2大样图 1:50



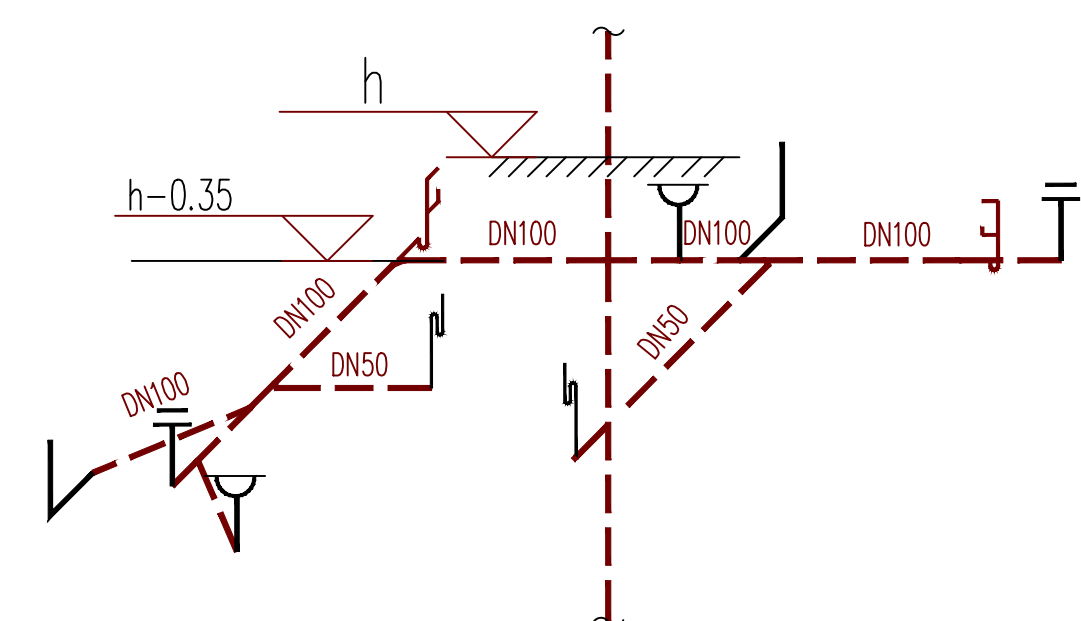
客房卫生间2排水系统大样图 1:50



客房卫生间3大样图 1:50

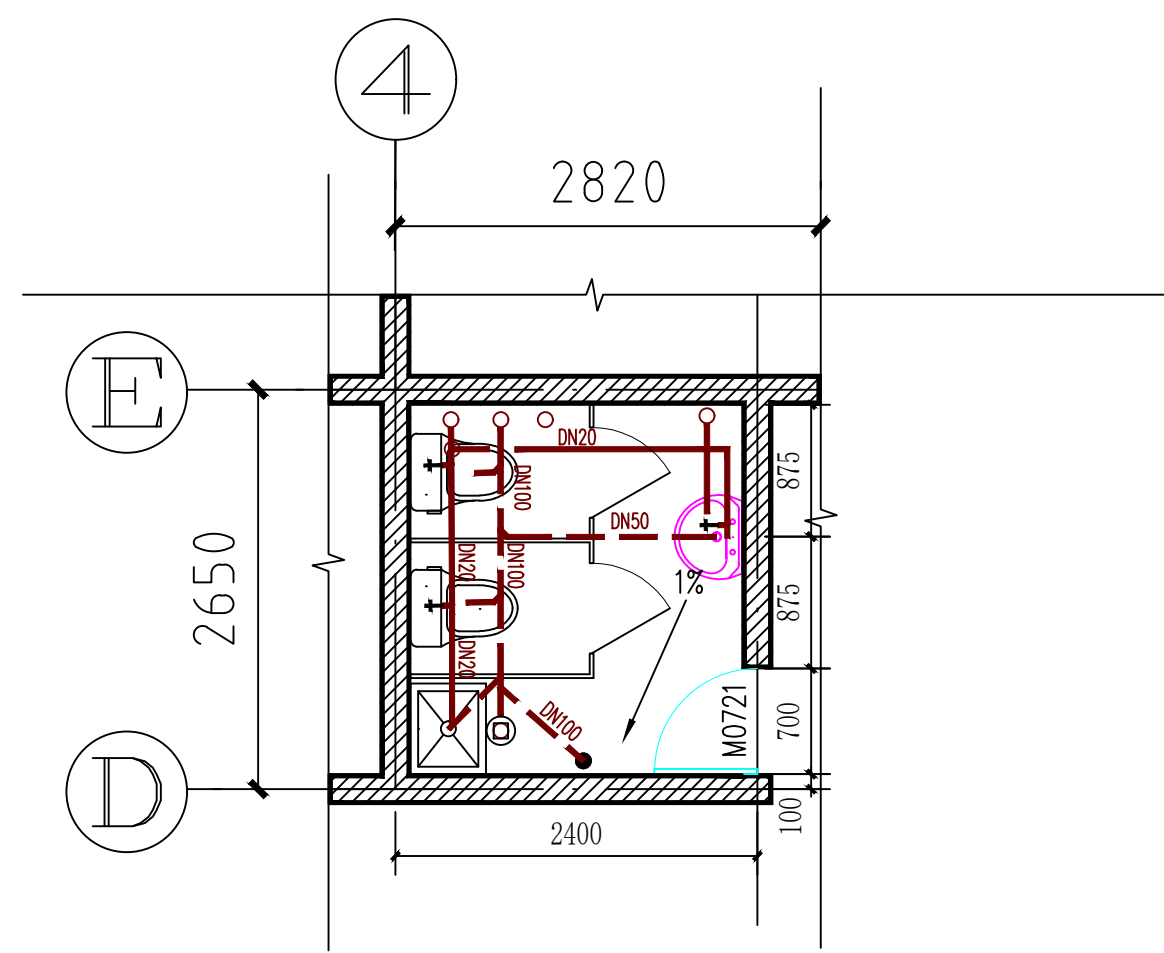


客房卫生间3给水系统大样图 1:50

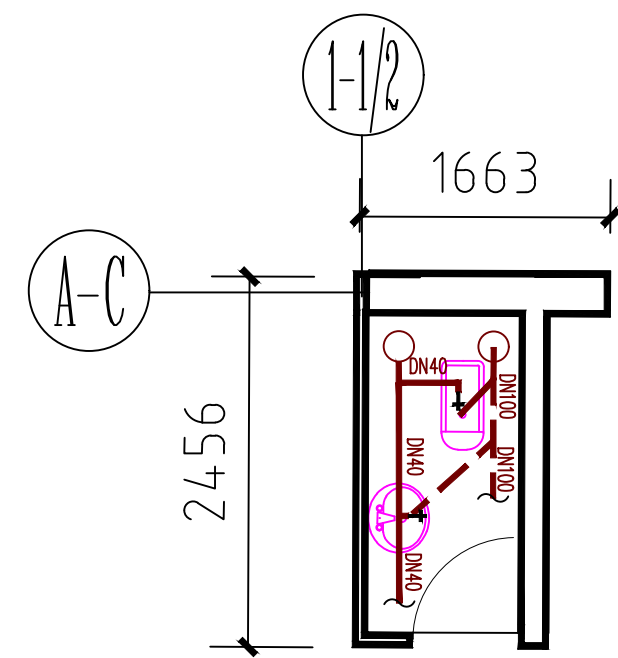


客房卫生间3排水系统大样图 1:50

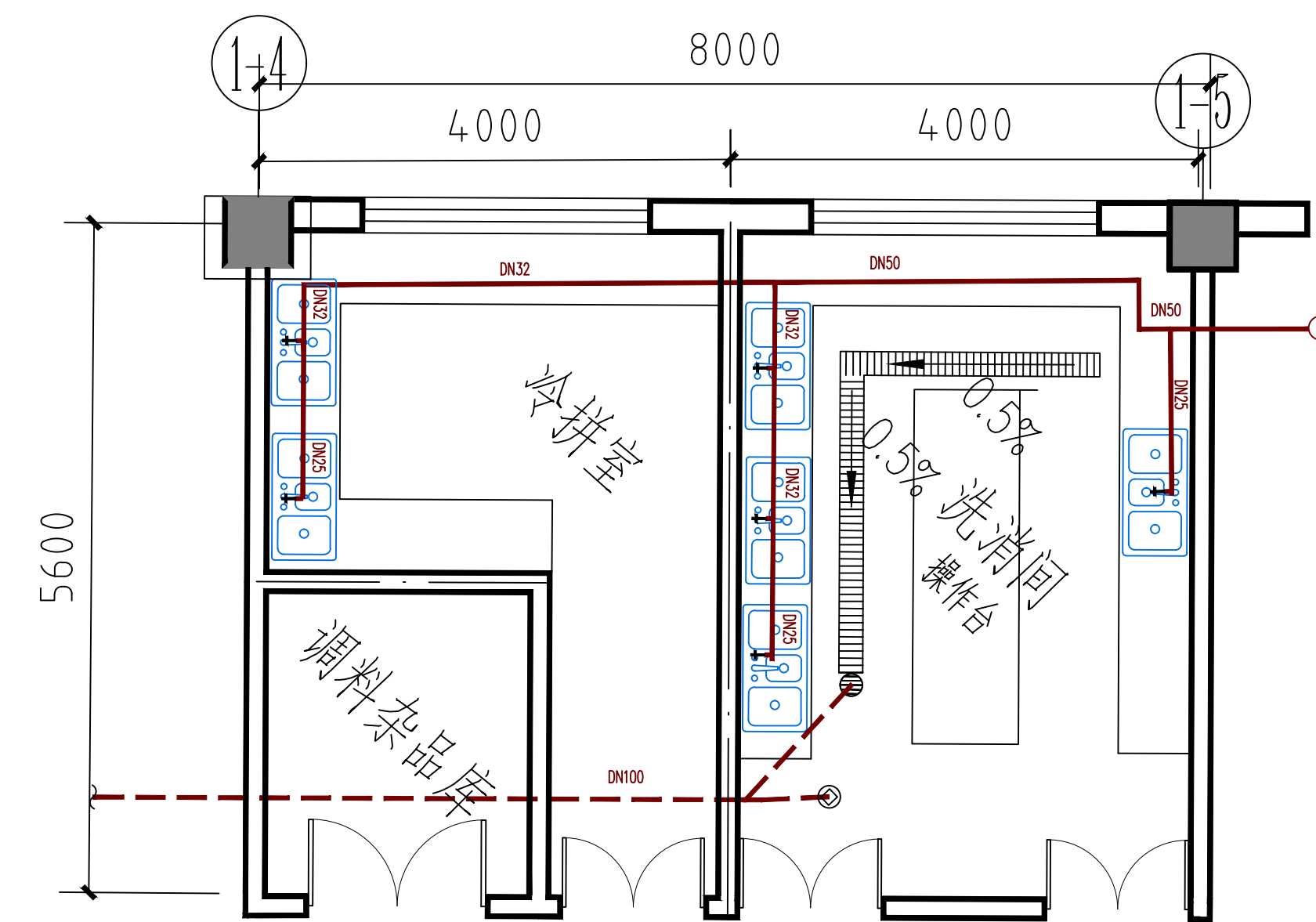
给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学		
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计		
审核		大样图2			比例	1:50
指导老师					图号	26
学生姓名	李海飞				日期	



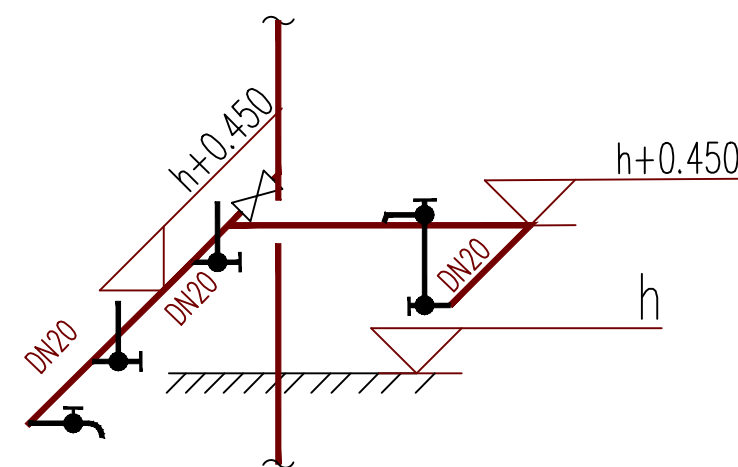
服务员工作间卫生间大样图 1:50



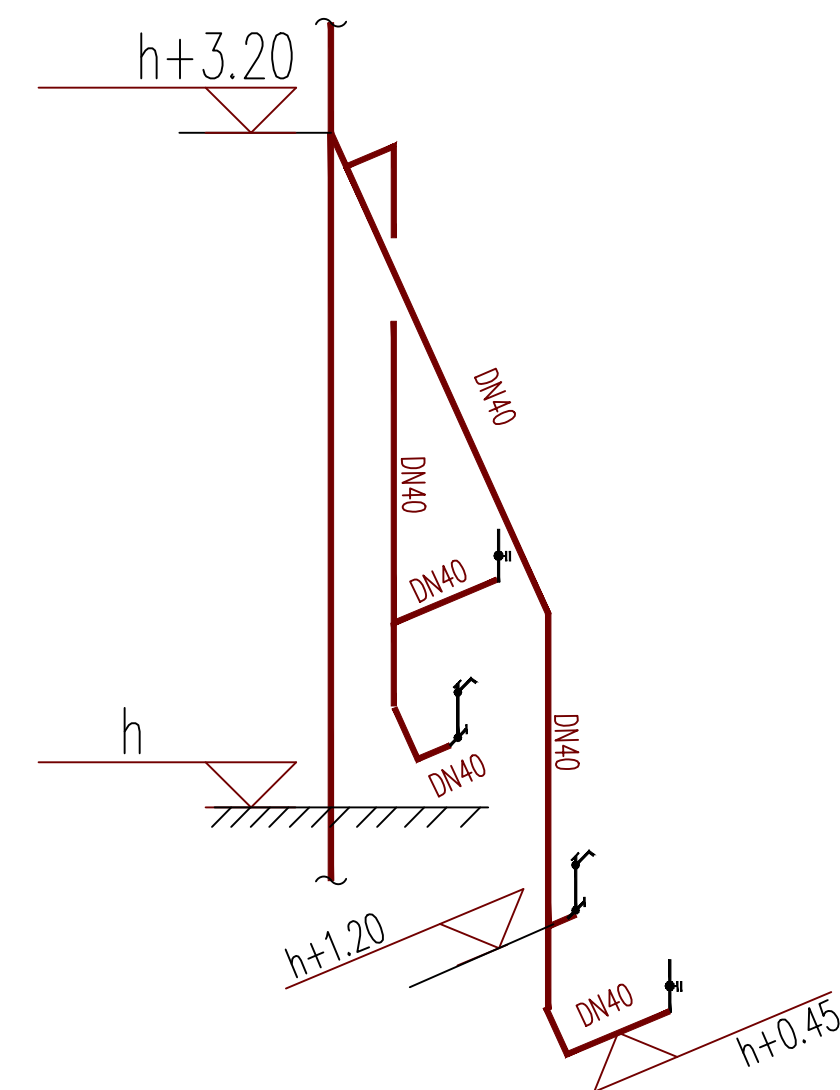
裙楼公共卫生间2大样图 1:50



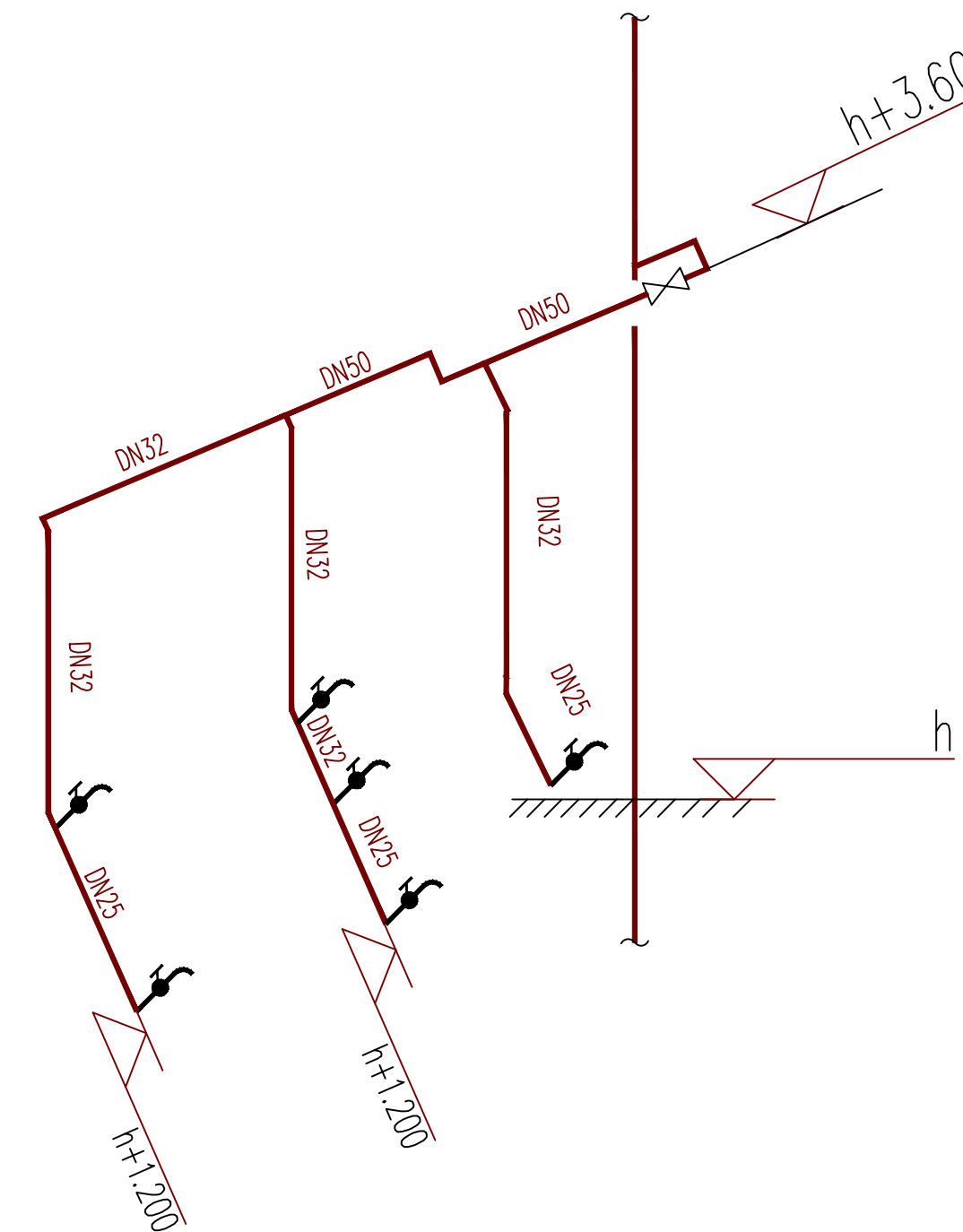
裙楼厨房1大样图 1:50



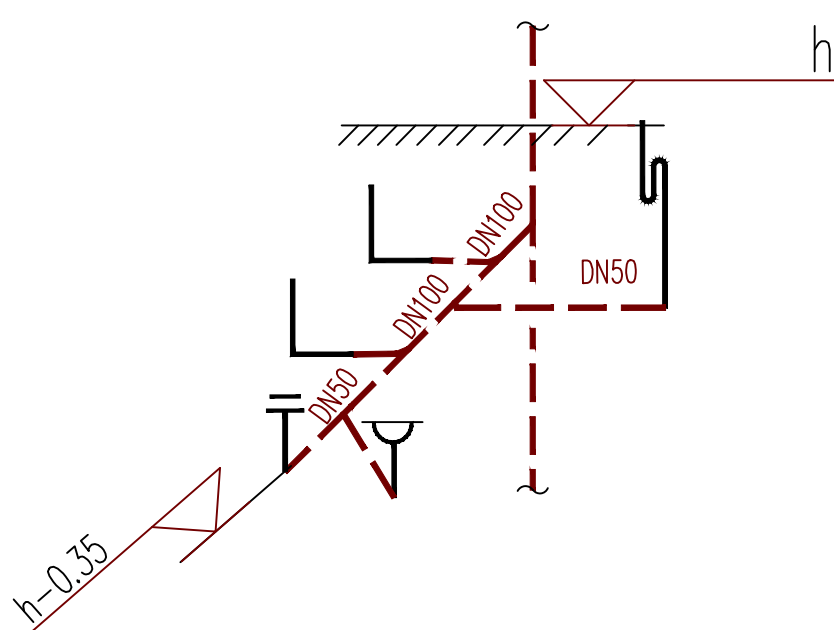
主楼公共卫生间给水系统大样图 1:50



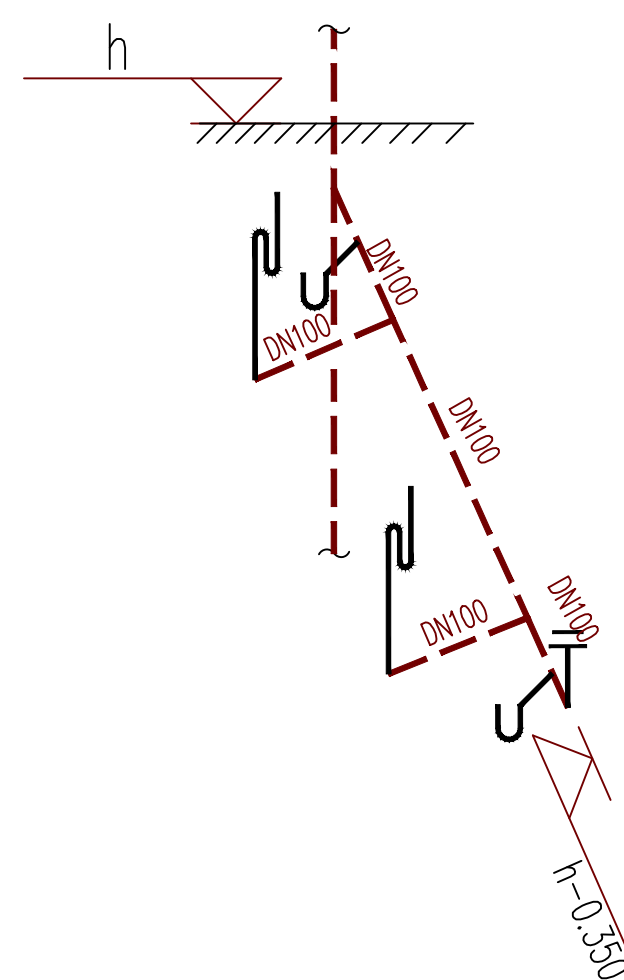
裙楼公共卫生间2给水系统大样图 1:50



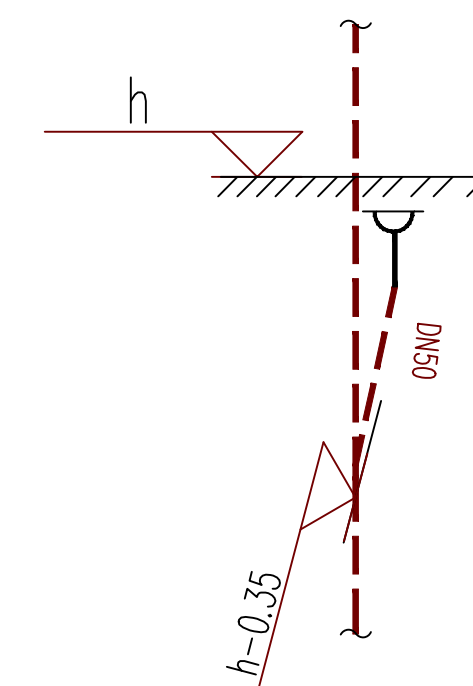
裙楼厨房1给水系统大样图 1:50



主楼公共卫生间排水系统大样图 1:50



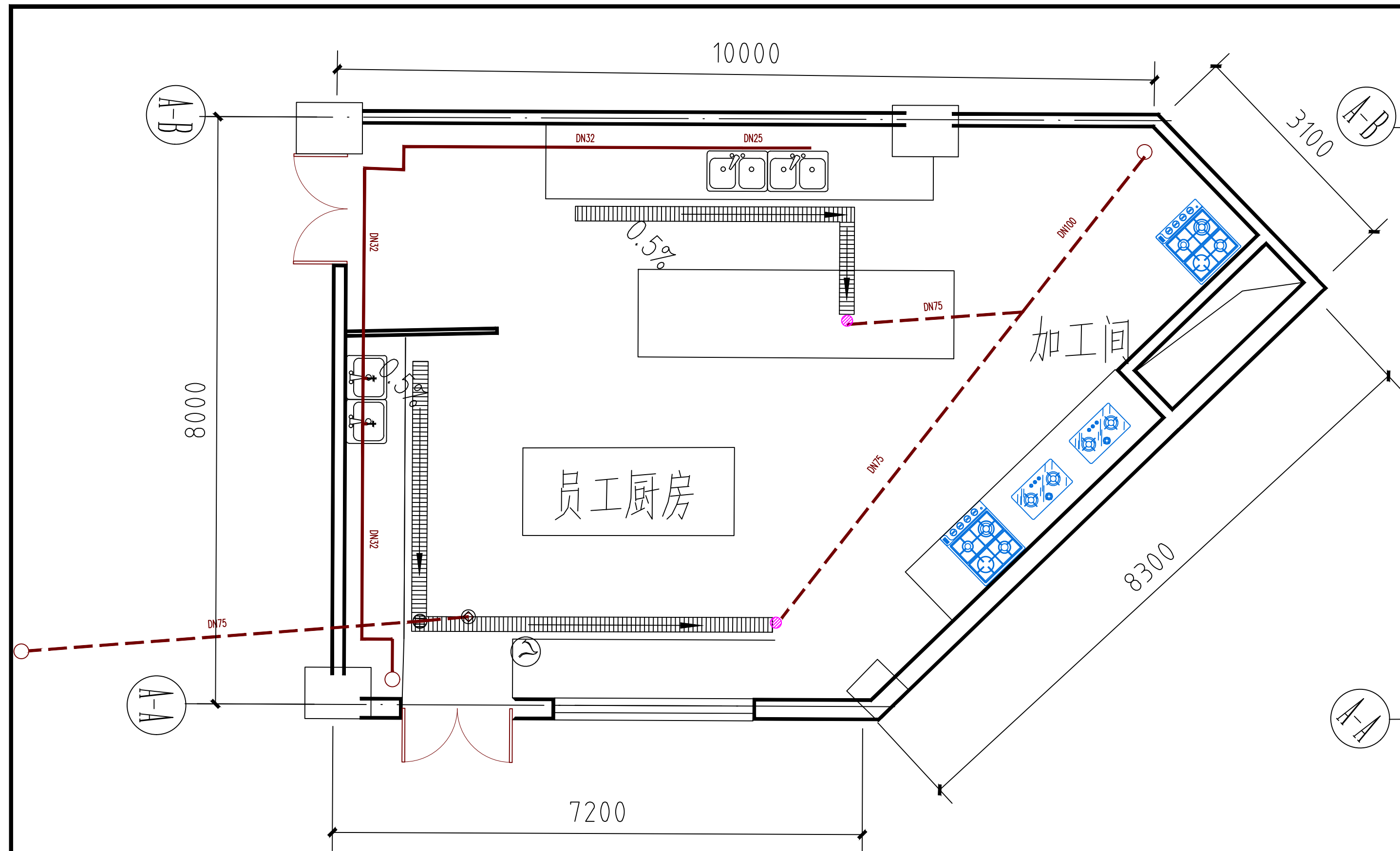
裙楼公共卫生间2排水系统大样图 1:50



裙楼厨房1排水系统大样图 1:50

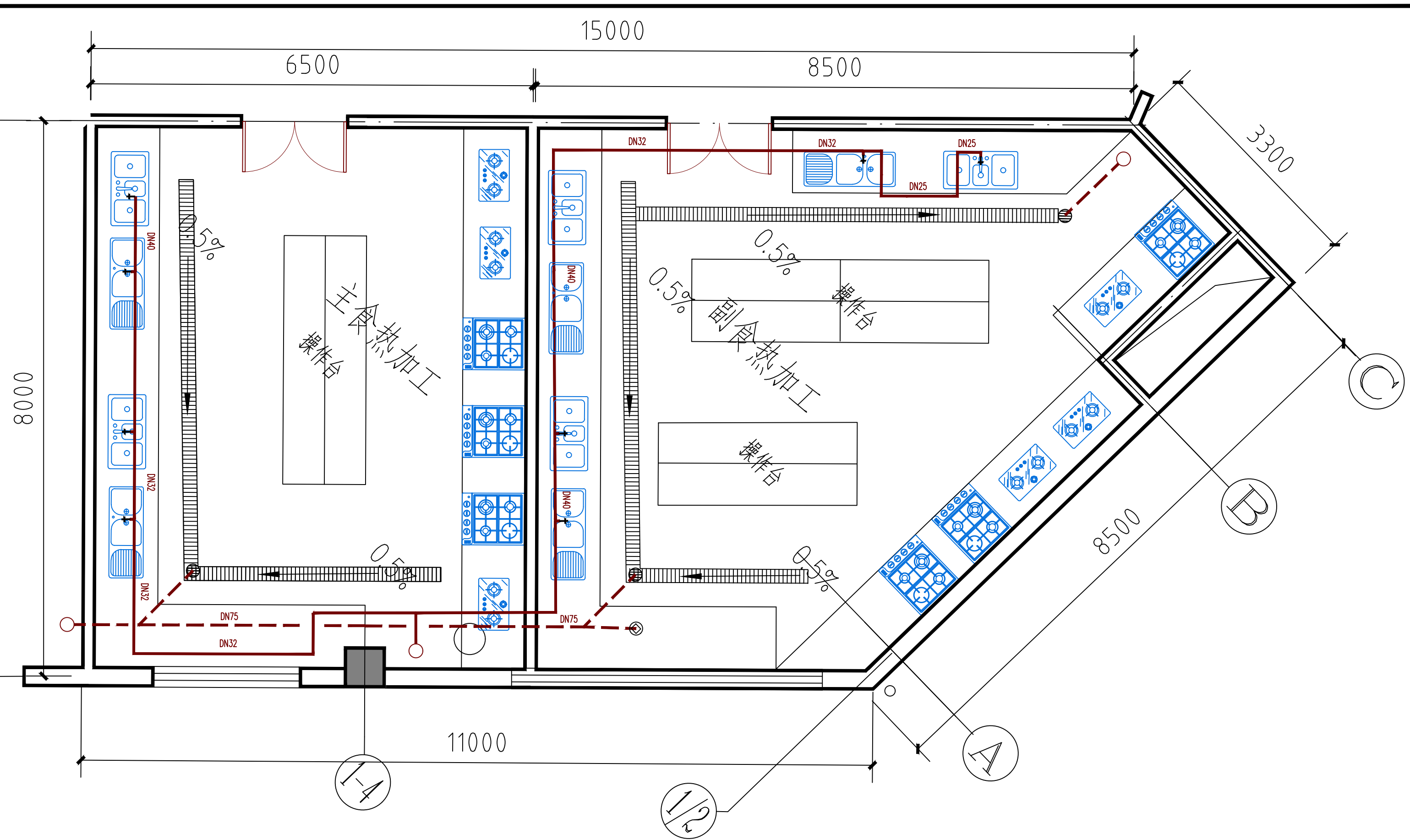
大样图3 1:50

给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学		
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计		
审核		大样图3			比例	1:50
指导老师					图号	27
学生姓名	李海飞				日期	



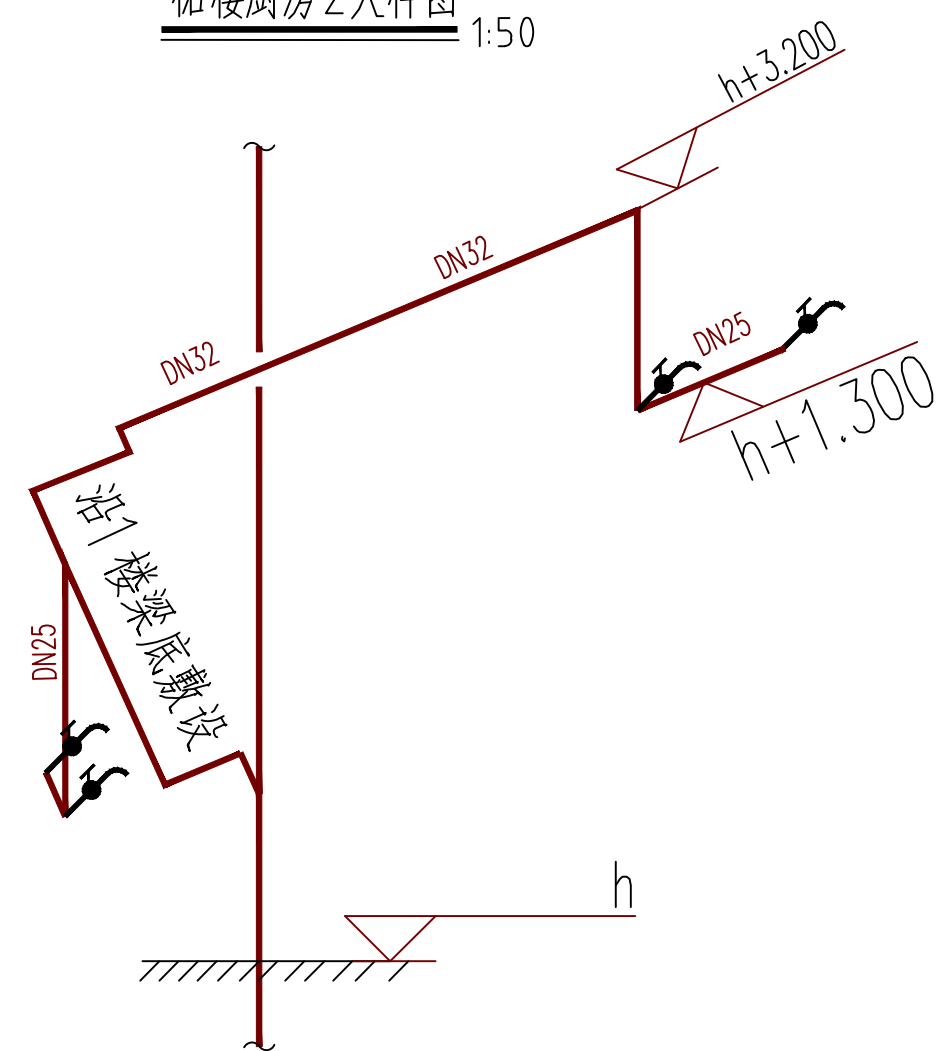
裙楼厨房2大样图

1:50



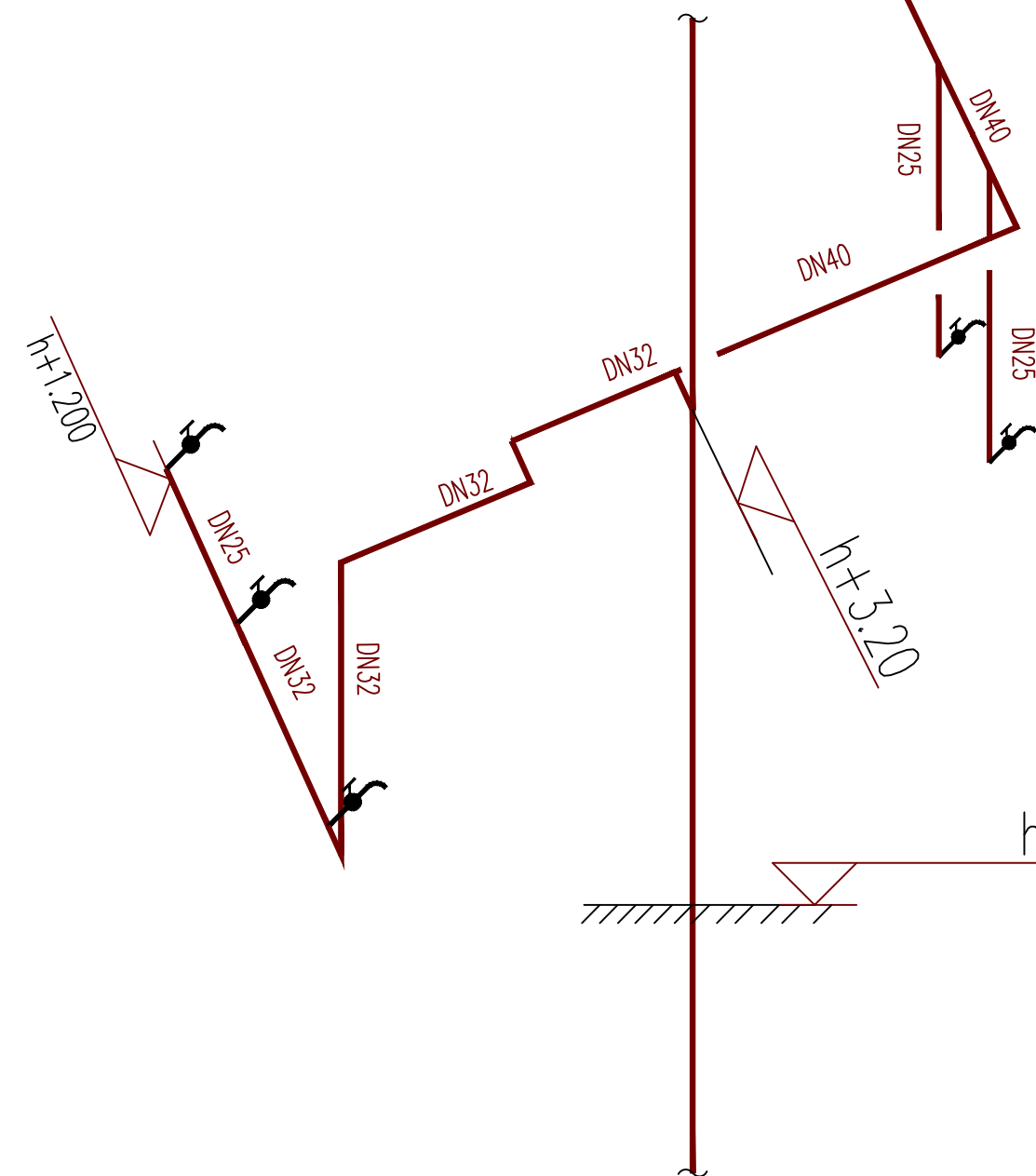
裙楼厨房3大样图

1:50



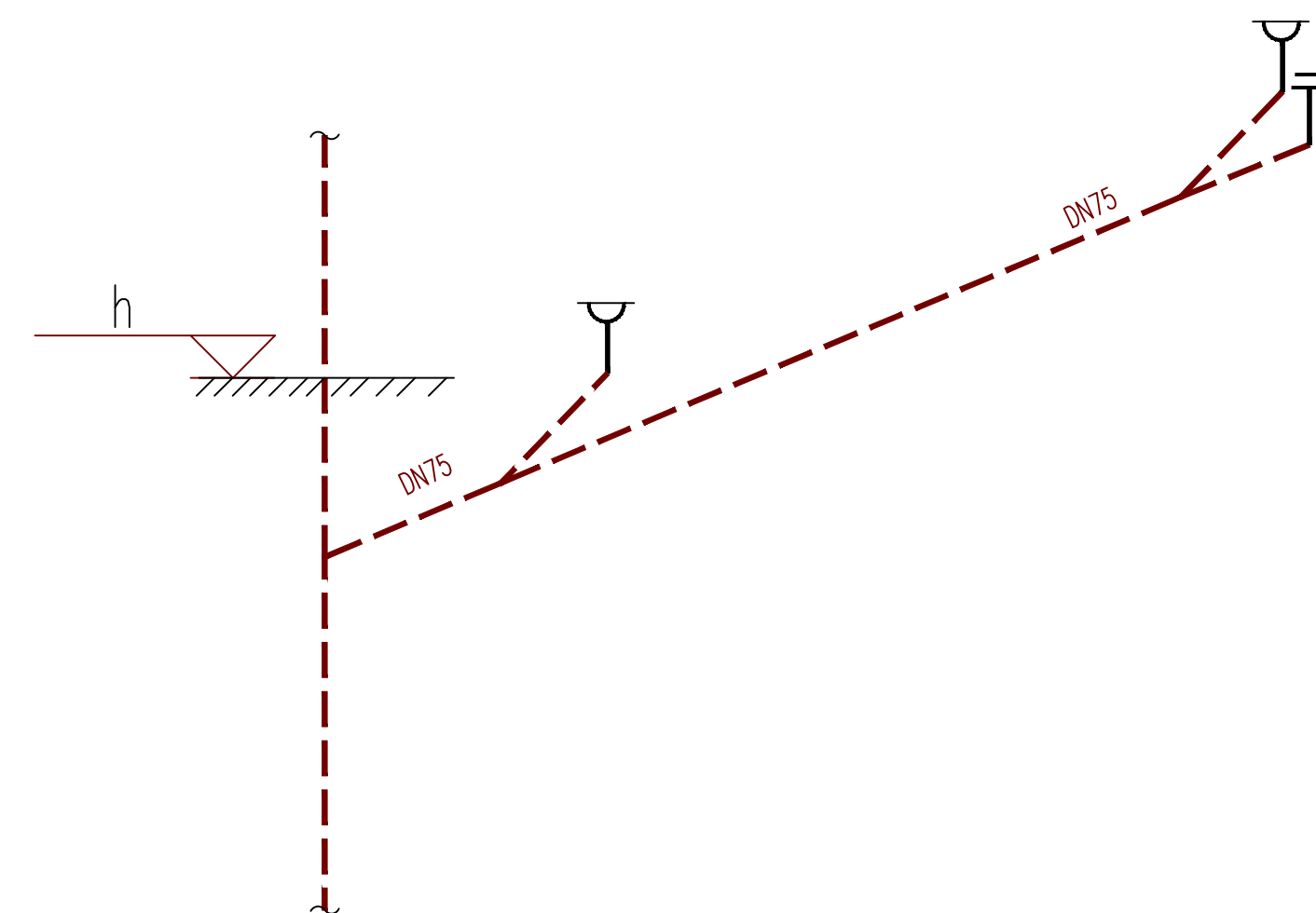
裙楼厨房2给水系统大样图

1:50



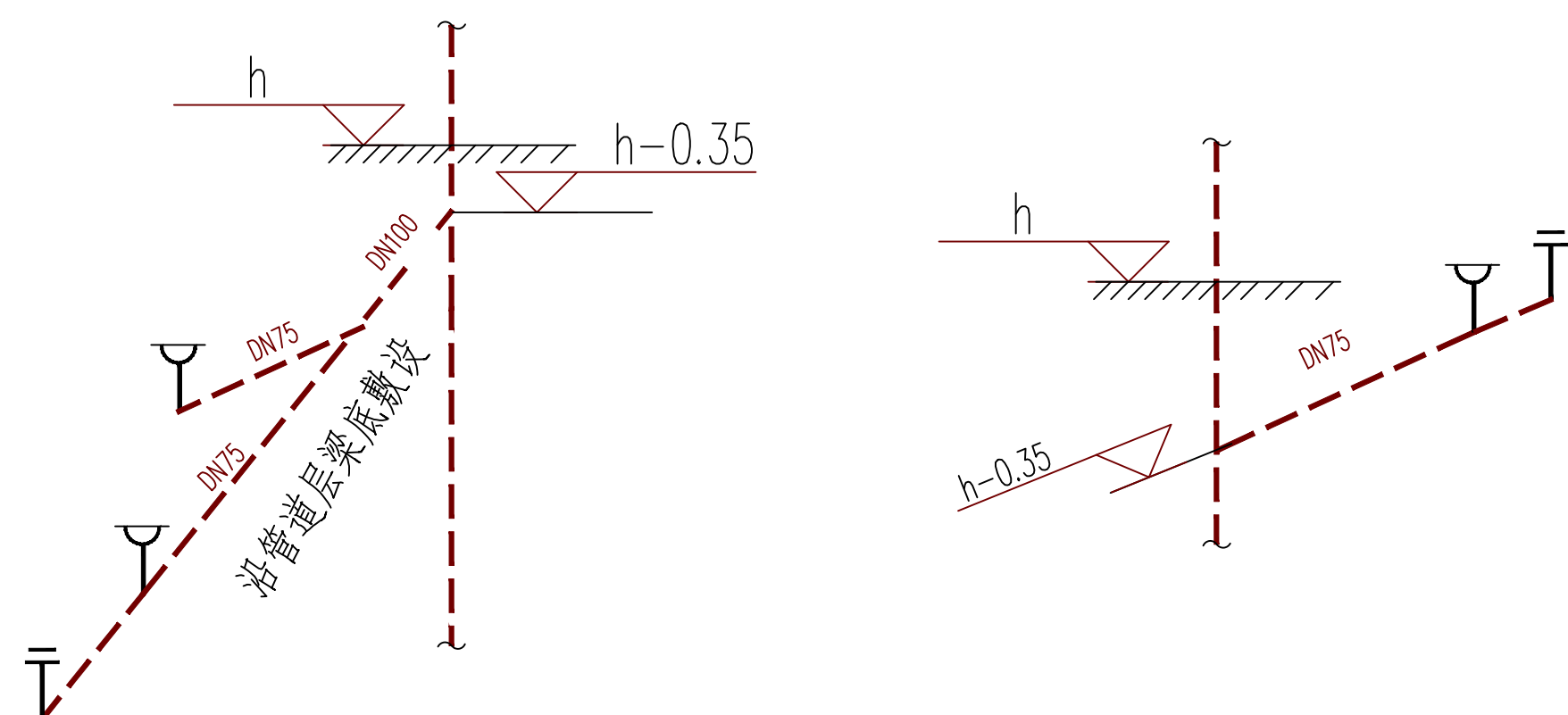
裙楼厨房3给水系统大样图

1:50



裙楼厨房3排水系统大样图

1:50

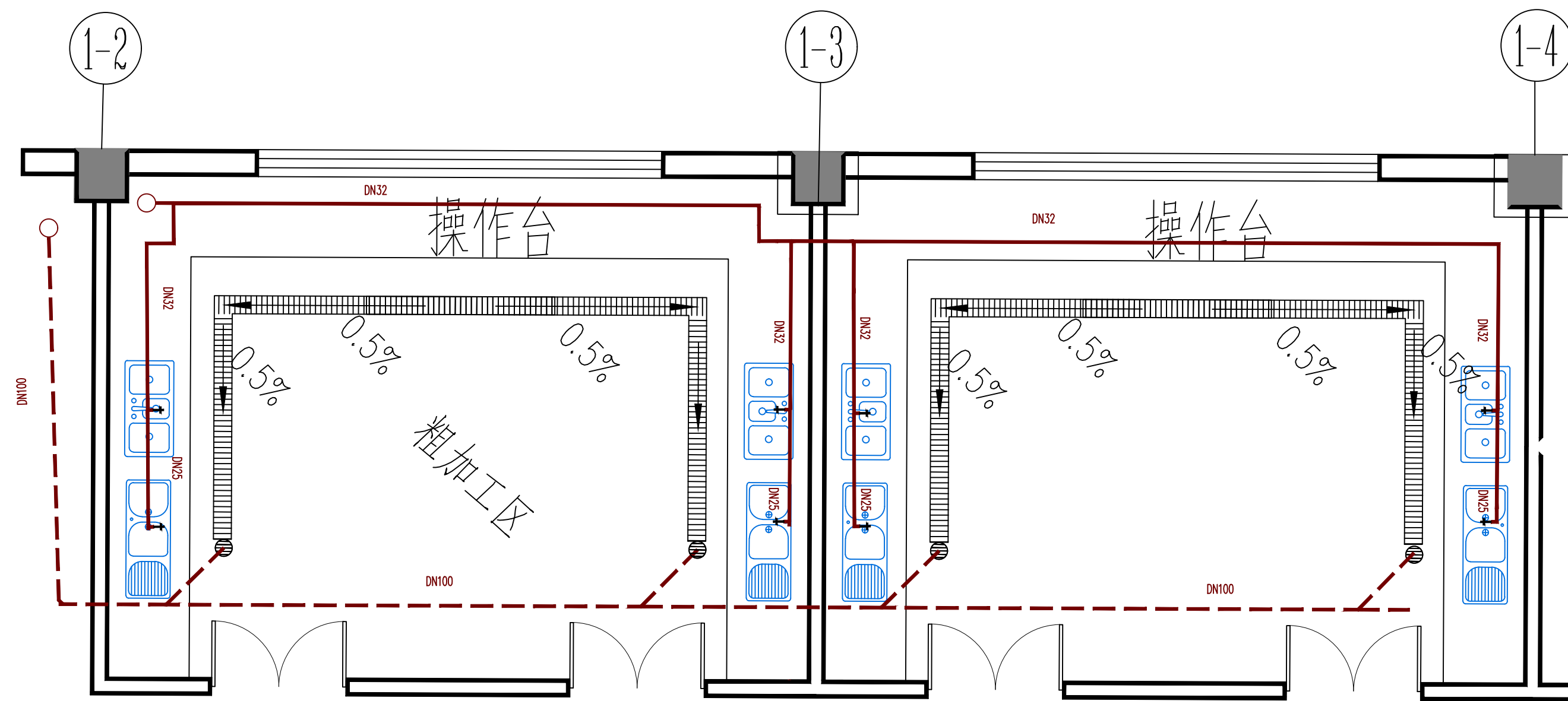


裙楼厨房2排水系统大样图

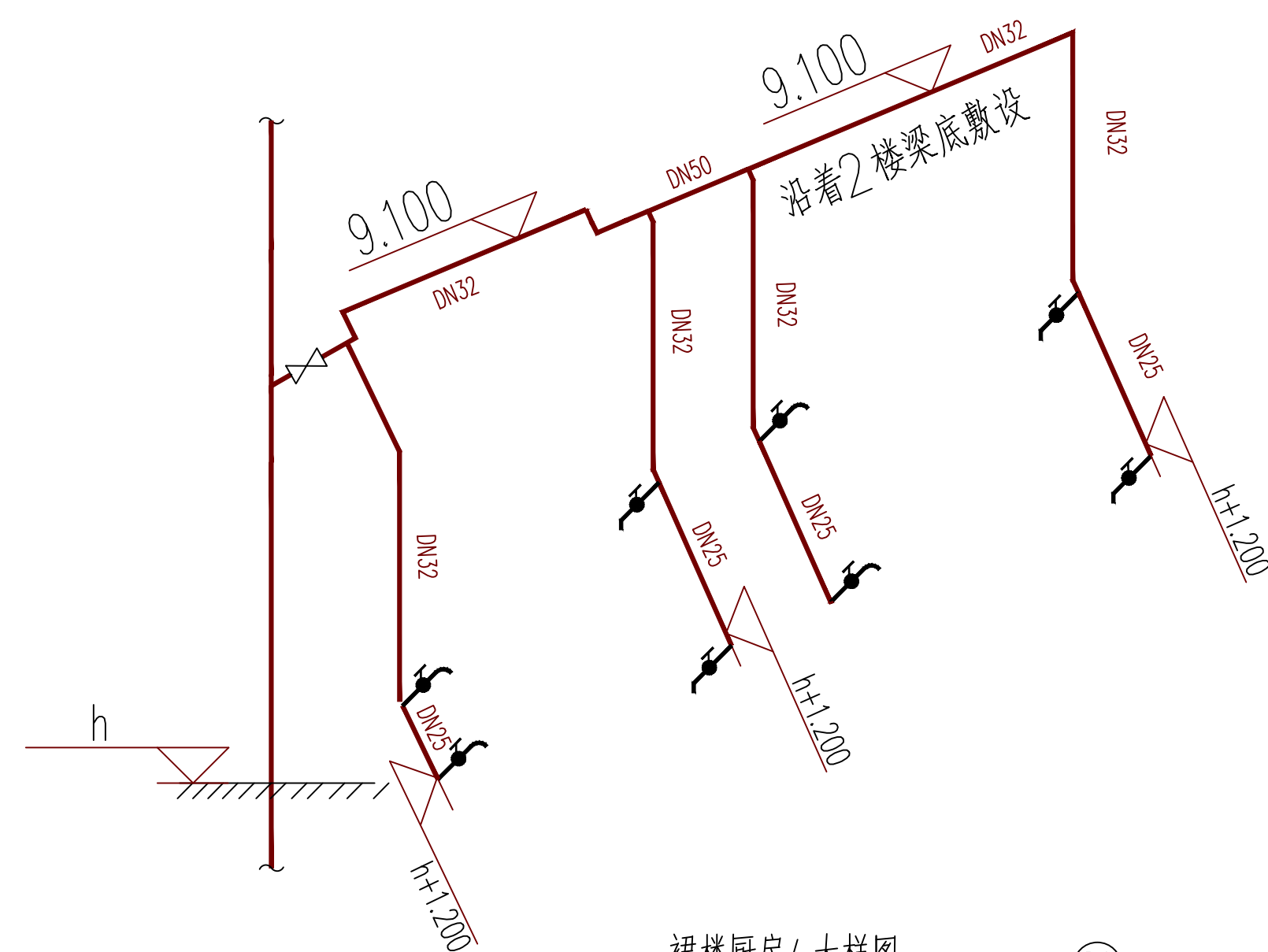
大样图4

1:50

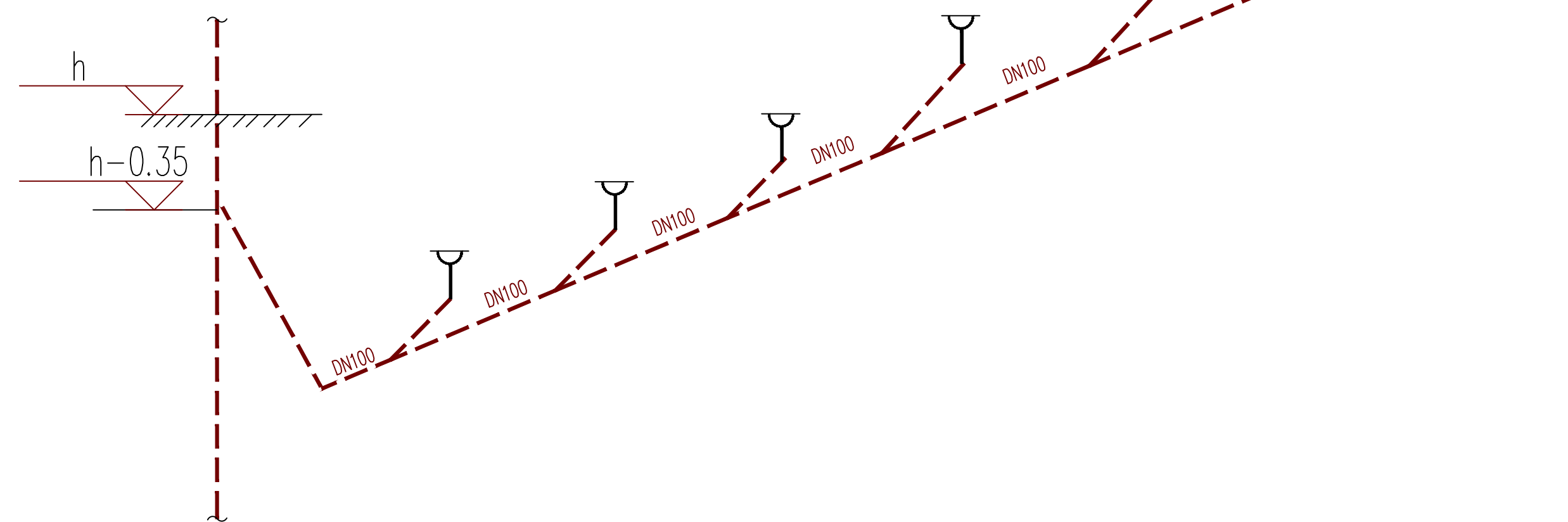
给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		大样图4	比例	1:50	
指导老师			图号	28	
学生姓名	李海飞		日期		



裙楼厨房4大样图 1:50 (10)

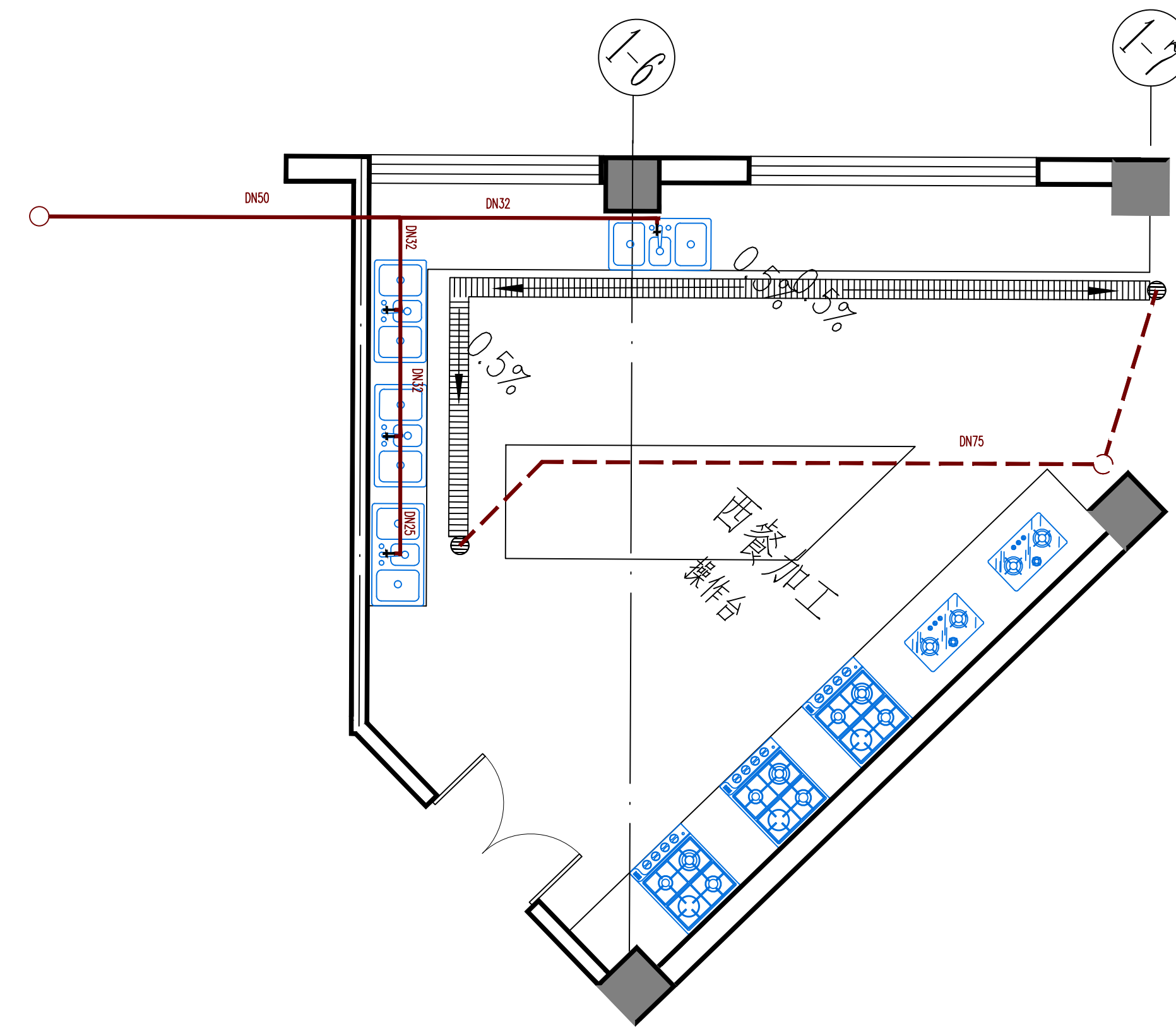


裙楼厨房4大样图 1:50 (10)

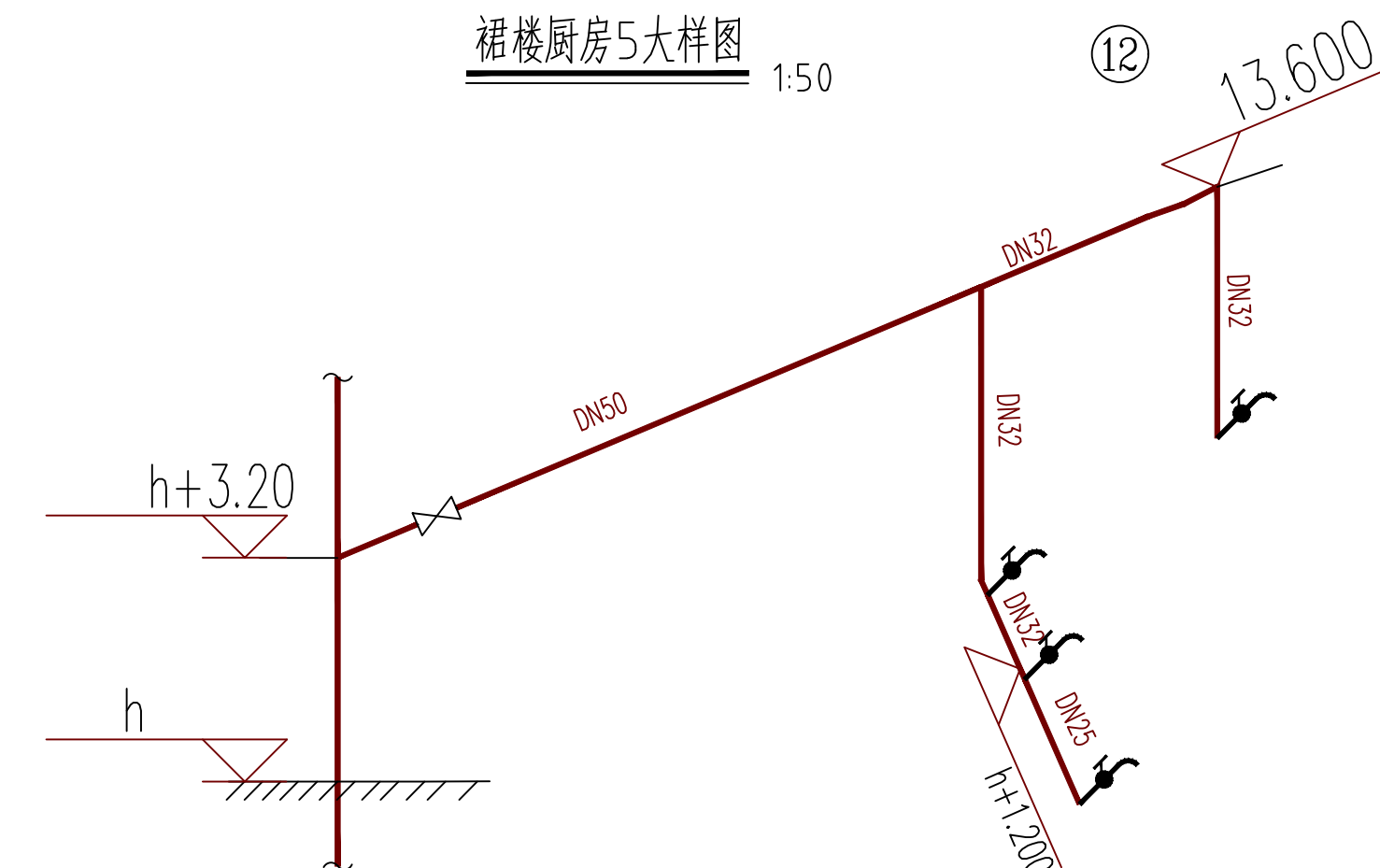


裙楼厨房3、4排水系统大样图 1:50 (10)

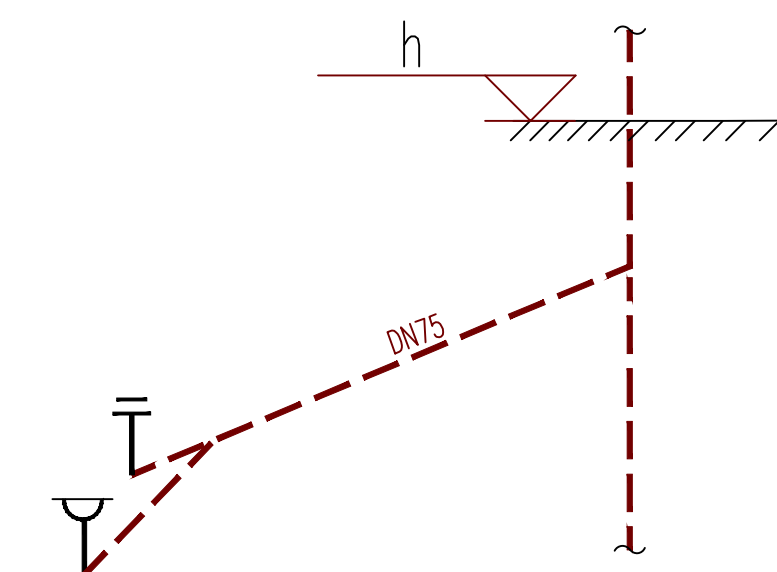
大样图5 1:50



裙楼厨房5大样图 1:50 (12)



裙楼厨房5给水系统大样图 1:50 (12)



裙楼厨房5给水系统大样图 1:50 (12)

给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学		
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计		
审核			大样图5		比例	1:50
指导老师					图号	29
学生姓名	李海飞				日期	

给排水设计施工总说明

一、工程概况及设计依据：

- 项目名称 绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计；
- 建设地点：四川省绵阳市；
- 建设单位：某宾馆建筑开发商；
- 广元娃哈哈 启力食品有限公司新建第二生产基地项目— 倒班综合楼地上建筑面积2653.02平方米；建筑基底面积1597.47平方米；
- 建筑层数和建筑高度：倒班综合楼地下二层，地上二十二层，建筑高度83.7米；
- 建筑工程等级：三级，建筑设计使用年限：50年；
- 耐火等级：地上二级，地下室一级；
- 抗震设防类别：标准设防类；抗震设防烈度：7度；
- 建筑结构类型：框架结构；
- 建筑性质：公共建筑

设计依据：

- 主管部门对方案设计的批复。
- 建设单位提供的设计要求及设计委托书。
- 建筑和相关工种提供的作业图和有关资料。
- 国家现行有关给水、排水、消防和卫生等设计规范和规程：
 - 《四川省绿色建筑评价标准》（DBJ51/T009-2012）
 - 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
 - 《建筑设计防火规范》GB50016-2014
 - 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
 - 《建筑给排水设计规范》GB50015-2019
 - 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014

二、设计范围：

- 本设计范围包括建筑散水内的给排水系统。
- 室外总水表井至城市给水管和本工程最后一个污（雨）水检查井至城市污（雨）水检查井之间的管道由室外工程负责设计。
- 雨水排水及冷凝水详见建筑施工图。
- 本工程设有生活给水系统、生活污水系统、消火栓系统、自动喷水灭火系统及灭火器配置系统：
 - 本工程甲方提供市政给水管网的供水压力为0.28Mpa
 - 本工程室外消防水量为25L/s，室外消火栓由厂区统一考虑设置（总平）。室内消防用水量为40L/s，火灾延续时间按3小时计。消防水源均来自市政给水管，保证从市政有两路进水。室内消火栓布置以保证同层有两支水枪的充实水柱能同时到达被保护范围内的任何部位为原则，每支水枪流量>5L/s水枪充实水柱长度>13.0m。消防箱内配有DN65栓口、水枪Ø19 DN65衬胶水带25m一套。
 - 整个建筑工程火灾种类为A和B类，危险等级按严重危险级设防；灭火器采用手提式磷酸氨盐干粉灭火器，规格为MF/ABC4，统一放置在灭火器箱内，其底部距地面高度不小于0.10m，顶部距地面高度不大于1.5m。每具消火栓箱下方均布置5具MF/ABC4灭火器。
 - 消防器材须经中国消防产品质量检测中心、省市消防建审部门认可。
 - 本工程污、废水采用合流制。室内±0.000以上污水重力自流排入室外污水井，室内污水废水先经化粪池处理后再排入市政污水管道。

6、消防系统：

本工程消防系统，采用由消防水池—消防泵—屋顶消防水箱联合供水，该消防水池、消防水泵及屋顶消防水箱详本工程设计。

消火栓系统：

消火栓设备：试验消火栓采用白色烤漆钢板小箱体，其余均采用铝合金柜式箱体，箱内配SN65消火栓1个、DN65、长25m 衬胶水带1条、QZ19水枪 以及消防按钮和指示灯各1个。

7、生活热水系统

- 五～二十二层设集中供热系统，热水由厂区蒸汽加热屋面水箱内冷水，热水由屋面热水箱，供水温度60℃，集中热水供应4h连续供热系统

2、热水供水温度为60℃，冷水温度采用7℃；热水系统均为开式系统；

3、供热量625500w/h,集中使用时间24h,储热容和8888.8L；

4、热水系统水加热设备、热媒及热水供水管、明敷及在夹墙、天花内暗敷的管道、阀门均需采取保温措：

- 热水供回水管道均采用带铝箔保护层的超细玻璃棉管壳保温层，厚度按03S401-20~21选用，保温层外部采用铝合金薄板保护；
- 热水系统水加热设备采用超细玻璃棉板材保温层，厚度按03S401-48选用，保温层外做钢丝网水泥保护层。

四、管材：

1、室内冷热水给水管采用钢管，卡箍连接；施

工时注意热熔颈缩造成水量及水压不足。热水给水管采用钢管给水管及配件

卡箍或法兰连接。

2、消防给水管：采用热镀锌钢管，DN>50mm管道应采用法兰或勾槽式卡箍连接，其余用螺纹连接，镀锌钢管与法兰的焊接处应二次镀锌。消防管道上的阀门及需拆卸部位采用法兰连接。

3、排水管采用铸铁管,采用下表所示的坡度。

管道坡度

管径（mm）	坡度
DN50	0.035
DN75	0.025
DN100	0.020
DN125	0.015
DN150	0.010
DN200	0.008

五、阀门及附件：

1、生活给水管采用全铜质闸阀、截止阀，工作压力1.6MPa；DN<50时用截止阀，DN>50时用闸阀。

2、止回阀：止回阀采用工作压力为1.6MPa

3、阀门安装时应将手柄留在易于操作处。

4、地漏及存水弯水封高度不应少于50mm，地漏篦子采用镀铬制品或塑料制品，地漏篦子表面低于该处装饰地面5~10mm

六、卫生洁具：

1、本工程所用卫生洁具均应采用陶瓷制品，颜色由业主和装修设计确定。

2、卫生洁具安装详国标09S304，卫生器具、给水配件应采用节水型

，并具有产品合格证，不得使用淘汰产品。

七、管道敷设：

1、室内的给水管道暗敷。在支管安装完毕必须先作水压试验。沿外墙明敷的给水管外包3mm铝塑板。

2、管道穿钢筋混凝土墙和楼板、梁时，应根据图中所注管道标高、位置配合土建工种预留孔洞或预留套管。管道安装前应先核对各洞口位置，无误后再行安装。

3、安装在楼板内的套管，其顶部应高出装饰地面20mm；安装在卫生间内的套管其顶部高出装饰地面50mm，底部应与楼板底面相平；套管与管道之间缝隙应用阻燃密实材料和防火油膏填实，端面光滑。

4、管道坡度：

1）排水横管除图中注明者外，均按通用坡度安装：

2）给水管应按0.002的坡度向立管或泄水装置。

5.塑料排水管伸缩节：排水立管每层设伸缩节横支管直线管段长度超过

2米时设伸缩节，伸缩节之间最大间距不得超过4米伸缩节应尽量设在靠

近水流汇合管件处，配合伸缩节应设滑动和固定支架。

6、管道支架：

1）管道支架或管卡应固定在楼板上或承重结构上。

2）排水管固定件间距按GB50242-5.2.9条要求执行。

7、管道连接：

1）污水横管与横管的连接，不得采用正三通和正四通。

2）污水立管偏置时，应采用乙字管或2个45°弯头。

3）污水立管与横管及排出管连接时采用2个45°弯头，且立管底部弯管处应设支墩。

八、防腐及油漆：

1、在涂刷底漆前，应清除表面的灰尘，污垢，锈斑，焊渣等物。涂刷油漆厚度应均匀，不得有脱皮、起泡、流淌和漏涂现象。

2、金属管道支架除锈后刷樟丹漆两道，灰色调合漆两道。

九、管道试压：

1、一般给水管、加压排水管以1.5倍工作压力（不小于0.6MPa）

试压，不渗不漏，稳压1h压降不超过0.05Mpa

2、排水灌水试验：排水管道在隐蔽前必须做灌水试验，其灌水高度应不低

于底层卫生具的上边缘或地层地面高度，满水15分钟水面下降后，再灌满

观察5分钟，液面不下降，管道及接口无渗漏为合格。排水主立管及水平干

管管道均做通球试验，通球球径不小于管道管径的2/3，通球率必须达到100%。

3、水压实验的实验压力表应位于系统或实验部分的最低部位。

十、管道冲洗：

1、给水管道在系统运行前须用水冲洗和消毒，要求以不小于1.5m/s

的流速进行冲洗，直到出水口的水色和透明度与进水目测一致为合格。并符合

《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002

中4.2.3条中的规定。

2、排水管冲洗以管道通畅为合格。

十一、其他：

1、图中所注尺寸除管长、标高以m计外，其余以mm计。

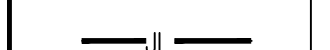
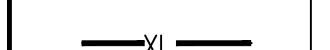
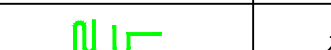
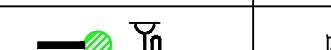
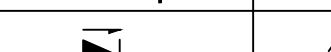
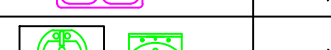
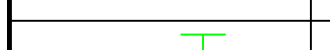
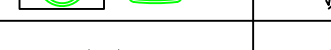
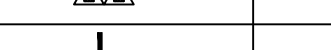
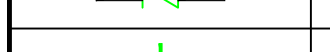
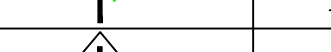
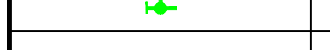
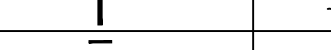
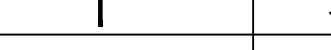
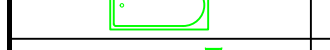
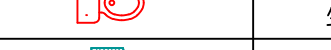
2、本图中所注管道标高：给水等压力管指管中心；污水、废水等重力流管道和无水流的通气指管内底。

3、本设计施工说明与图纸有矛盾时，业主及施工单位应及时提出，并以设计单位解释为准。

4、施工中应与土建公司密切合作，合理安排施工进度，及时预留洞及预埋套管，以防碰撞和返工。

5、除本设计说明外，施工中还应遵守《建筑给排水及采暖工程施工及质量验收规范》GB50242-2012及《给排水构筑物施工及验收规范》GB50141-2012

图 例

图 例	说 明	图 例	说 明
	生活给水管		消火栓
	消火栓给水管		蝶阀
	污水管		存水弯
	给水立管		圆形地漏
	排水立管		倒流防止器
	消防立管		厨房双联洗涤槽
	闸阀		洗脸盆
	截止阀		干粉灭火器
	止回阀		立管检查口
	角阀		通气帽
	水龙头		清扫口
	浴盆		坐式大便器
	淋浴器		蹲式大便器
	水表		Y型过滤器

选用标准图集目录

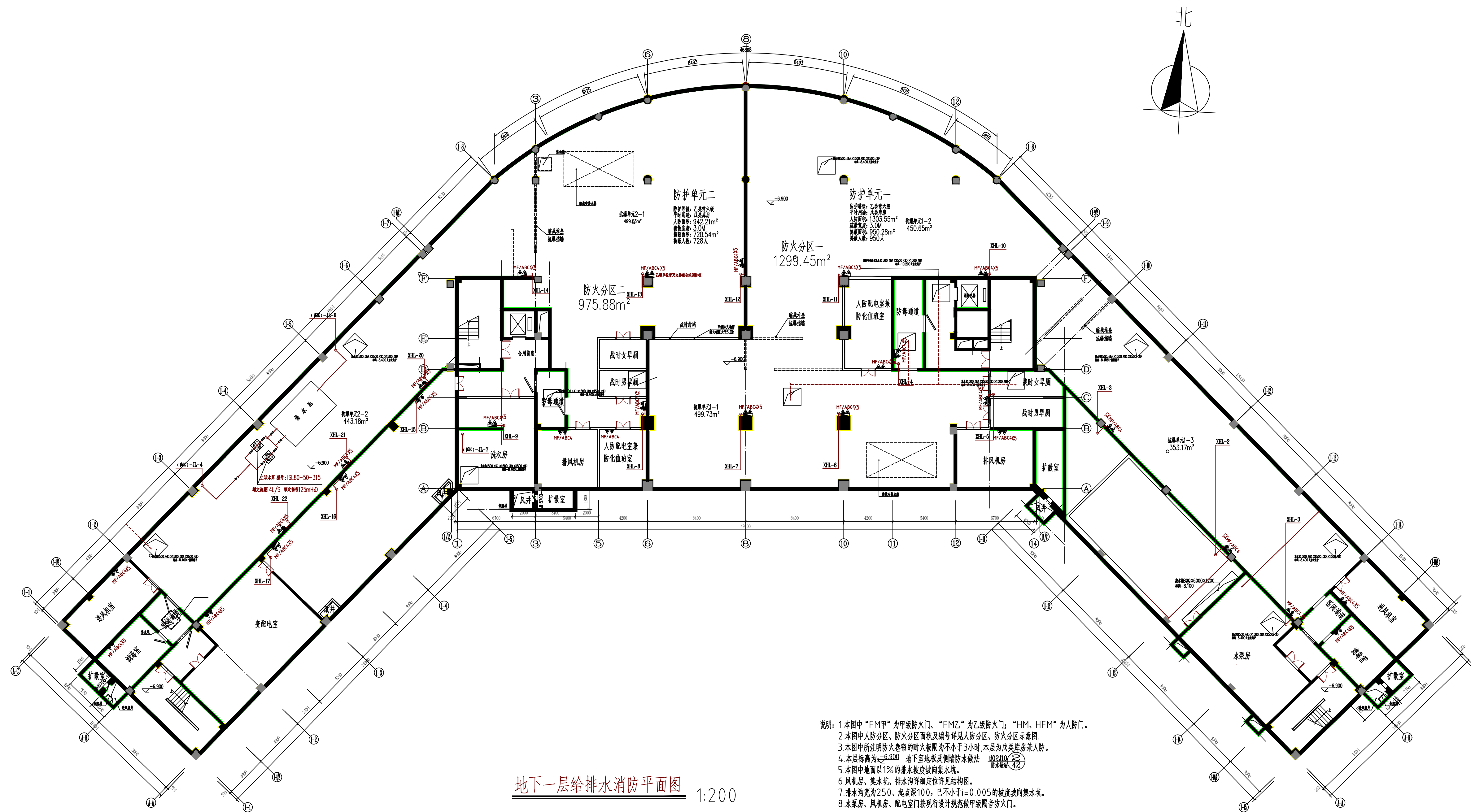
序号	标准图编号	标准图名称	页次	备注
1	09S304	卫生洁具安装	全册	自备
2	02S405	立管和支管支架安装	全册	自备
3	96S406	室内排水塑料管安装	全册	自备
4	02SS405	给水塑料管安装	全册	自备
5	02S515	排水检查井	全册	自备
6	S145	水表井安装	全册	自备
7	04S202	室内消火栓安装	全册	自备
8	05S502	室外给排水道附属构筑物	全册	自备

给排水设计说明
水施图纸目录 图例
选用标准图集目录

图纸目录

序号	图号	图纸名称	图幅	备注
1	01		A1	
2	02		A1	
3	03		A1	
4	04		A1	
5	05		A1	
6	06		A1	
7	07		A1	
8	08		A1	
9	09		A1	
10	10		A1	
11	11		A1	
12	12		A1	
13	13		A1	
14	14		A1	
15	15		A1	
16	16		A1	
17	17		A1	
18	18		A1	
19	19		A1	
20	20		A1	
21	21		A1	
22	22		A1	
23	23		A1	
24	24		A1	
25	25		A1	
26	26		A1	
27	27		A1	
28	28		A1	
29	29		A1	
30	30		A1	

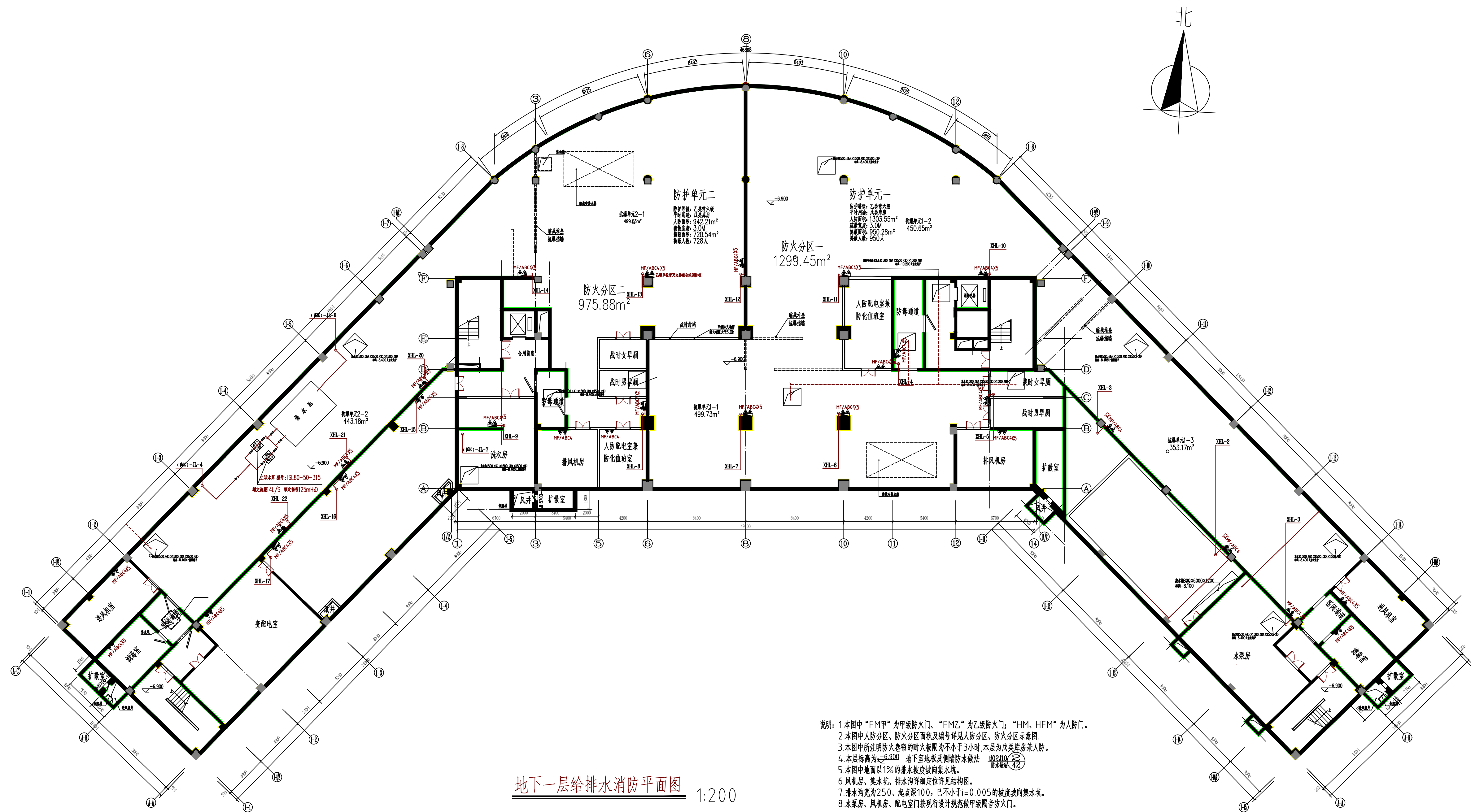
给排水科学与工程1 级1班		学校	兰州理工大学	
		设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审 核		给排水设计总说明	比例	1 : 1 0 0
指导老师			图号	3 0
学生姓名	李海飞		日期	



地下一层给排水消防平面图 1:200

说明: 1.本图中“FM甲”为甲级防火门,“FM乙”为乙级防火门;“HM、HFM”为人防门。
2.本图中人防分区、防火分区面积及编号详见人防分区、防火分区示意图。
3.本图中所注明防火卷帘的耐火极限为不小于3小时,本层为戊类库房兼人防。
4.本层标高为-6.900 地下室地板及侧墙防水做法 见详图 42
5.本图中地面以1%的排水坡度坡向集水坑。
6.风机房、集水坑、排水沟详细定位详见结构图。
7.排水沟宽为250,起头距100,已不小于i=0.005的坡度坡向集水坑。
8.水泵房、风机房、配电室门按现行设计规范要求甲级隔音防火门。

给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		地下一层给排水消防平面图	比例	1:200	
指导老师			图号	01	
学生姓名	李海飞		日期		



地下一层给排水消防平面图 1:200

说明: 1.本图中“FM甲”为甲级防火门,“FM乙”为乙级防火门;“HM、HFM”为人防门。
2.本图中人防分区、防火分区面积及编号详见人防分区、防火分区示意图。
3.本图中所注明防火卷帘的耐火极限为不小于3小时,本层为戊类库房兼人防。
4.本层标高为-6.900,地下室地板及侧墙防水做法 见02J10-2 42。
5.本图中地面以1%的排水坡度坡向集水坑。
6.风机房、集水坑、排水沟详细定位详见结构图。
7.排水沟宽为250,起头距100,已不小于i=0.005的坡度坡向集水坑。
8.水泵房、风机房、配电室门按现行设计规范要求甲级防火门。

给排水科学与工程16级1班			学校	兰州理工大学	
			设计题目	绵阳市某宾馆建筑给排水工程设计	
审核		地下一层给排水消防平面图	比例	1:200	
指导老师			图号	01	
学生姓名	李海飞		日期		