

DRAWING REVIEW

# 审图常见问题解析

一月一答

主办单位 北京市规划和自然资源委员会

协办单位 北京市施工图审查协会

2026年3月 总第32期



## 本期要目

某商业服务设施利用下沉式广场疏散的消防问题解析

直埋敷设热力管道最大坡度变化问题解析

室外金属电动门电击防护优秀案例

地下室筏板最小配筋率问题的分析



## 审图常见问题解析

### 主办单位

北京市规划和自然资源委员会

### 协办单位

北京市施工图审查协会

### 总策划

陈少琼 牛锐

### 组织委员会

#### 主任委员

刘宗宝 肖从真

#### 副主任委员

侯春源 李云鹏 任玮 郝庆斌  
徐斌

### 委员

王泽余 曲强 李延川 沙松杰  
陆云涌 周春浩 姜学宜 涂路  
黄钢 张炯 张时幸 陈东  
田东 郭明田 倪海

### 编辑委员会

#### 主编

李云鹏 徐斌

#### 副主编

张时幸 陈东 田东 郭明田  
倪海

### 责任编辑

马敏 沈玫 陈英选 杨铮  
崔学民 霍贞 周旭涛 杨永慧  
杨杰 梁东晖 徐志英 曲淑玲  
刘宝权 张格妍 赵英 赵玉杰  
毕全尧 牟胜琳 于子涵 刘文斯  
李莉 吴小秀 张怀净 宋文晶  
徐征 陈凡 徐莉 朱琳  
赵金亮 陈校 杨晓艳 赵镭  
赵莉莉 曲秀丽 张琳 陶怡臻

### 读者服务电子邮箱

bcdvajwh1124@126.com

# CONTENTS

《审图常见问题解析一月一答》2026年3月 总第32期

## 常见问题20问20答

### 10个典型问题案例剖析

- 8 **消防** || 关于相邻护理单元之间防火分隔问题解析
- 9 **消防** || 某商业服务设施利用下沉式广场疏散的消防问题解析
- 10 **质量** || 筏板受弯承载力无法平衡挡土墙底部弯矩的问题解析
- 11 **质量** || 某宿舍热水系统未采取灭菌措施的问题解析
- 12 **质量** || 有防疫要求的房间未单独设置排风的问题解析
- 12 **质量** || 宿舍内配电箱电源进线开关选型错误的问题解析
- 13 **绿色建筑** || 未编制全寿命期建筑碳排放强度计算报告的问题解析
- 14 **市政** || 直埋敷设热力管道最大坡度变化问题解析
- 15 **轨道交通** || 地下工程楼板开孔宽度不合规的问题解析
- 16 **岩土勘察** || CFG桩地基处理未选取不利钻孔进行单桩承载力计算的问题解析

### 5个优秀设计节点案例点评

- 18 **无障碍** || 无障碍厕所设计优秀案例
- 19 **质量** || 某多层厂房结构计算优秀案例
- 20 **消防** || 无车道无人员停留机械车库的自动喷水灭火系统设计优秀案例
- 21 **质量** || 室外金属电动门电击防护优秀案例
- 22 **岩土勘察** || 槽探手段在既有建筑改造勘察中应用的优秀案例

### 专业技术交流

- 24 室内供暖管道补偿器的技术选型及常见问题分析
- 26 地下室筏板最小配筋率问题的分析

# 常见问题20问20答

## 房屋建筑——建筑专业

**1.质量** || 《住宅项目规范》GB 55038-2025已于2025年5月1日实施，但部分住宅项目由于拿地和开展设计工作均较早，受客观条件所限，无法全部满足该通用规范要求，可否不执行？

答：应视项目取得相关手续时间确定。

2025年8月13日，北京市规划和自然资源委员会发布了“关于落实住房城乡建设部《住宅项目规范》加强与我市现行住宅项目规划管理衔接的有关意见”，指出：相关单位应认真执行现行标准规范。2025年5月1日前取得用地批准手续的住宅项目，可按照取得用地批准手续时有效的工程建设强制性标准进行施工图设计文件审查，2027年5月1日前仍未取得建设工程规划许可证的，应按《住宅项目规范》进行施工图设计文件审查。中央单位、驻京部队住宅项目另有规定的，从其规定。

需特别提醒设计单位注意的是：为高效完成项目审查检查工作，凡符合上述条件，并依据取得用地批准手续时有效的工程建设强制性标准进行施工图设计的住宅项目，除在设计说明中明确执行的规

范版本外，尚应说明取得用地批准手续的时间或提交相关文件。

2027年5月1日后取得建设工程规划许可证的住宅项目，不论何时取得用地批准手续，均应按现行《住宅项目规范》进行设计及审查。

（由中京同合国际工程咨询（北京）有限公司——张时幸提供）

**2.无障碍** || 新建公共建筑无障碍出入口设计中可以使用升降平台代替轮椅坡道吗？

答：不可以。

依据《公共建筑无障碍设计标准》DB11/ 1950-2021第3.5.4条的规定，只有当既有建筑改造或改建因场地受限无法合理设置轮椅坡道时，才可以使用升降平台解决高差问题。在《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021第2.4.1条第3款中升降平台为三种无障碍出入口之一，在条文说明中也明确了设置升降平台的做法主要适用于建筑出入口进行无障碍改造，因场地有限而无法修建轮椅坡道时，可以采用占地面积小的升降平台以取代轮椅坡道的做法。一般的新建建筑及有条件的改造工程不提倡此种做法。

（由建研航规北工（北京）工程咨询有限公司——龙英提供）

**3.地标实施** 乙类公共建筑是否要进行设计能耗指标计算?

答: 需要。

根据《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687-2024第3.0.3条,公共建筑应进行设计能耗指标和碳排放强度计算。因此乙类公共建筑也需要进行设计能耗指标计算,计算方法详见规范附录A,设计单位的四个专业均应提交相关计算书,其中暖通、给排水、电气是辅助计算,由建筑专业汇总并提交附录A中的表A.1.11。

根据规范条文说明,所有的公共建筑应计算建筑能耗和碳排放强度。但由于公共建筑的复杂性,甲1类公建的建筑能耗很难制定一个统一的能耗定额指标,且甲1类公建建设量占比较小,而甲2类公建量大面广且建筑能耗有一定的规律。乙类公建由于建筑体量小,建设量也少,且能耗计算差异性也较大。所以,对甲1类、乙类公建仅要求计算建筑能耗和碳排放强度,不做能耗指标和碳排放强度指标的限制。对甲2类公建不仅要求计算建筑能耗和碳排放强度,且要求能耗和碳排放强度指标基本满足限值要求。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——吴冰提供)

## 房屋建筑——结构专业

**4.质量** 某项目位于北京市密云区,地勘报告中标准冻结深度为1.0 m。请问确定地下车库入口处汽车坡道的基础底板埋深时需要考虑冻胀影响吗?应如何考虑?

答: 需要考虑,汽车坡道基础底板埋深宜大于场地冻结深度。

《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011第

5.1.8条规定:季节性冻土地区基础埋置深度宜大于场地冻结深度。《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》DBJ 11-501-2009(2016年版)第7.2.1条规定:确定基础埋深应考虑地基的冻胀性。

地勘报告中一般提供的是标准冻结深度,标准冻结深度是指在地表平坦、裸露、城市之外的空旷场地中不少于10年实测最大冻深的平均值。考虑建设场地所处地基条件和环境条件,将“标准冻结深度”修正后得到更接近实际的“场地冻结深度”,设计中应采用场地冻结深度而不是标准冻结深度。此外,地基土的冻胀性与其含水量密切相关,地下车库入口处的汽车坡道在使用过程中存在浸水可能,因此,无论现状地基土是否有冻胀性,其基础底板埋深均宜大于场地冻结深度。

(由中设安泰(北京)工程咨询有限公司——逯晔提供)

**5.质量** 北京地区的某三层混凝土框架办公楼,2012年竣工,不延长后续工作年限,因装修需要个别房间功能改变需要局部鉴定复核。该建筑的原结构构件在正常使用条件下验算时,其楼面活荷载及基本组合的荷载分项系数如何取值?

答:可按北京市《既有建筑抗震加固技术规程》DB11/T 689-2025附录A取值。

本项目为装修局部改造,不延长后续工作年限,后续工作年限少于50年。依据《既有建筑抗震加固技术规程》第3.0.7条第2款:“后续工作年限少于50年时,原结构构件的验算,不宜低于本规程附录A规定的数值。”

(由北京住源工程咨询有限公司——陈美方提供)

**6.质量** 某商业综合体,首、二层抗震设防类别为乙类,以上各层为丙类,查表确定乙类建筑的抗震措施采用的高度是总高还是两层楼的高度?

答:按建筑总高度查表。

确定建筑中局部乙类区段(首、二层)的抗震措施时,其关键高度指标应使用建筑的总高度,而不是其中两层楼的高度。仅两层高度不足以反映整体结构的地震响应与抗侧力需求,不能作为抗震措施的高度依据。根据《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010(2024年版)第6.1.1条及第8.1.1条表中附注,这里的“总高度”是指室外地面到主要屋面板板顶的高度(不包括局部突出屋顶部分),即房屋高度。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——陈晓民提供)

## 房屋建筑——给水排水专业

**7.质量**||无障碍卫生间沐浴设施的热水供应是否考虑防烫伤措施?

答:设计时应考虑防烫伤措施。

《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021第5.1.2条“老年照料设施、安定医院、幼儿园、监狱等建筑中的沐浴设施的热水供应应有防烫伤措施”。条文说明中,老年照料设施、安定医院、幼儿园等均为弱势群体为主体的建筑,沐浴者自行调节控制冷热水混合水温的能力差,为保证沐浴者不被热水烫伤,热水供应系统应设恒温混合阀等保证配水终端热水水温的阀件或采取其他有效措施。对于无障碍环境有需求的人包括:行动障碍者、视觉障碍者(盲人及低视力人群)、听觉障碍者(聋人及听力困难人群)、言语障碍者和精神障碍者,以及有同样需求的老人、儿童、病患等人群。由此可见,无障碍需求人群属于弱势群体,当无障碍卫生间设置有沐浴设施时,该设施的热热水供应设计也应考虑设

置防烫伤措施。

(由北京住源工程咨询有限公司——李向军提供)

**8.消防**||建筑定性为多层戊类厂房,目前暂定耐火等级二级,该厂房是否可以不做室内消火栓系统?消防软管卷盘是否需要做?如果耐火等级是三、四级是否需要做室内消火栓系统?

答:多层戊类厂房不强制设室内消火栓系统。

根据《建筑防火通用规范》GB 55037-2022第8.1.7条规定,多层戊类厂房不强制设室内消火栓系统。根据《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版)第8.2.1条第1款和第8.2.2条第1款、第2款,当戊类厂房耐火等级为二级且可燃物较少或耐火等级为三、四级且建筑体积不大于5000m<sup>3</sup>时,可不设室内消火栓系统,但宜设置消防软管卷盘或轻便消防水龙,若不满足以上规定,根据《建筑设计防火规范》第8.2.1条第1款应设置室内消火栓系统。

(由建研航规北工(北京)工程咨询有限公司——王琳提供)

**9.消防**||某项目室外只有一路市政给水,室内外消防用水均储存于消防水池内,由于室内空间有限,计算消防水池容积时,是否可以考虑减去火灾延续时间内消防水池补充的水量?

答:不可以。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014第4.3.5条第1款规定:“火灾时消防水池连续补水应符合下列规定:1.消防水池应采用两路消防给水”。本项目只有一路市政给水,无法实现消防水池的两路给水要求,不属于可以连续补水的情况,因此,消防水池的容积不能减去火灾延续时间内的补水量。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——王岩提供)

## 房屋建筑——暖通专业

**10.地标实施** || 某公共建筑采用风冷冷水机组供冷,设备表中标明的名义工况制冷性能系数COP及综合部分负荷性能系数IPLV均符合《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687-2024规定,是否仍需填写本标准附录E中的表E.2.3-1冷热源设备节能判定表?

答:是。

根据《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687-2024附录E第E.1.2条,暖通专业节能判断设计文件应包括节能判定表和计算表,《北京市房屋建筑工程施工图事后检查要点》地方标准执行专项检查要点中也明确要求提交相应的暖通专业节能判定表和计算表。因此,本工程虽然在设备表中标明风冷冷水机组的性能系数(COP和IPLV),仍需填写表E.2.3-1冷热源设备节能判定表。对于其他类型的冷热源或空调系统,同样应填写对应的节能判定表和计算表。

(由中设安泰(北京)工程咨询有限公司——任健凯提供)

**11.质量** || 设置于弱电间的热泵型房间空气调节器,仅用于制冷降温时,是否需要注明该设备的全年能源消耗效率APF值?

答:需要。

《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019第4节中规定,对于热泵型房间空气调节器,其能效等级指标为全年能源消耗效率APF,单冷型房间空气调节器的能效等级指标为制冷季节能源消耗效率SEER。APF和SEER的测试条件和计算方法均不同。

《房间空气调节器》GB/T 7725-2022第4.1.3条指

出,空调器按主要功能分为单冷型和热泵型;在第3.1.2条中明确,“具有热泵制热能力的空调器称为热泵型空调器”。因此,热泵型空调器是针对设备本身的功能而言,其在实际工程中用于制冷或制热,只是运行工况不同,并不影响设备本身的结构和功能。因此,热泵型房间空调器应注明APF值,并满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021的限值要求。对于执行《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687-2024的项目,能效等级不应低于1级。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——孙凤岭提供)

**12.消防** || 地上燃气表间设有非通风外门且无可开启外窗,是否可以不设置事故通风?

答:不可以。

《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006(2020年版)第10.2.21条:地下室、半地下室、设备层和地上密闭房间敷设燃气管道时,应满足下列要求:2 应有良好的通风设施,房间换气次数不得小于3次/h;并应有独立的事事故机械通风设施,其换气次数不应小于6次/h。

《城镇燃气设计规范》第10.2.21条注解中明确:地上密闭房间包括地上无窗或窗仅用作采光的密闭房间等。

对于设有平时锁闭的非通风外门,且无可开启外窗的地上燃气表间,属于地上密闭房间,应根据《城镇燃气设计规范》第10.2.21条规定,设置独立的事事故机械通风设施。

(由北京住源工程咨询有限公司——张志刚提供)

## 房屋建筑——电气专业

**13.消防** || 仅用于停放电动自行车的场所是否应在

视频监控范围内?

答: 是。

北京市地方标准《电动自行车停放场所防火设计标准》DB11/T 1624-2025自2025年10月1日起实施,该标准适用于北京市行政区域内新建、改建和扩建的电动自行车停车场、电动自行车停车棚和电动自行车库等电动自行车停放场所的防火设计。

依据术语第2.0.2条:“电动自行车停放场所”为用于电动自行车停放、充电或同时具备两种功能的场所。因此,该标准适用于仅停放电动自行车的场所。

第8.0.5条规定:电动自行车停放场所应在视频监控范围内,视频监控系统应符合现行北京市地方标准《图像信息管理系统技术规范》DB11/T 384的规定。视频监控系统宜与火灾自动报警系统联动,火灾视频图像保存期限不应小于30d,视频监控信号应实时传至消防控制室或有人值守的值班室。

综上所述,各类电动自行车停放场所,包括仅用于停放电动自行车的场所,均应在视频监控范围内,视频监控系统的设计应符合《电动自行车停放场所防火设计标准》第8.0.5条的规定。

(由中设安泰(北京)工程咨询有限公司——梁华梅提供)

**14.无障碍** 某高校宿舍楼,建筑专业在公共浴室内部设置了一处无障碍淋浴隔间,淋浴隔间内是否需要设置救助呼叫按钮?

答: 需要设置。

《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021第3.1.4条规定:具有内部使用空间的无障碍服务设施应设置易于识别和使用的救助呼叫装置。公共浴室内为无障碍人士设计的淋浴区如果设置了固定隔断与其它淋浴区域分隔,则构成了相对独立的内部使用空间,成为具有内部使用空间的

无障碍服务设施,应该在淋浴隔间内设置救助呼叫装置。

需要注意的是,当淋浴隔间空间尺寸较小,救助呼叫装置只能安装在1区时,该装置应同时采取电击防护措施,包括但不限于:(1)救助呼叫装置的IP防护等级不应低于IPX5;(2)采用固定永久性连接方式;(3)呼叫装置采用额定电压不超过交流25V或直流60V的SELV防护措施,且其供电电源设置在0区和1区以外。其它电击防护措施见《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019第12.10节的规定。

(由建研航规北工(北京)工程咨询有限公司——苏辉玲提供)

**15.消防** 室内无车道且无人员停留的机械式汽车库是否应设消防应急照明和疏散指示标志,《电动汽车充电基础设施规划设计标准》DB11/T 1455-2025第5.1.7条与《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-2014第9.0.4条是否存在矛盾?

答:室内无车道且无人员停留的机械式汽车库不需要设置消防应急照明和疏散指示标志,《电动汽车充电基础设施规划设计标准》DB11/T 1455-2025第5.1.7条与《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-2014第9.0.4条不存在矛盾。具体分析如下:

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》第9.0.4条规定,除停车数量不大于50辆的汽车库,以及室内无车道且无人员停留的机械式汽车库外,汽车库内应设置消防应急照明和疏散指示标志。由此,室内无车道且无人员停留的机械式汽车库无需设置消防应急照明和疏散指示标志。

《电动汽车充电基础设施规划设计标准》第5.1.7条提及,汽车库内的电动汽车充电区应全域设置消防应急和疏散指示标志。

对于以上两部标准是否存在矛盾的问题,由于《电动汽车充电基础设施规划设计标准》第1.0.2条明确规定,本标准不适用于机械式汽车库的电动汽车充电基础设施的设计。因此,《电动汽车充电基础设施规划设计标准》与《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》在关于机械式汽车库消防应急照明和疏散指示标志的设置要求上不存在矛盾。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——陈校提供)

## 房屋建筑——装配式专项

**16. 装配式** || 装配式建筑,施工图除装配式建筑设计说明、装配率评分表,施工图事后检查还需要上传装配率计算书吗?

答: 装配率计算书需要上传至北京市施工图数字化监管平台。

《北京市房屋建筑工程施工图事后检查要点》(2024年12月)装配式建筑专项检查要点中建筑专业第12.2.3条设计文件编制要求规定:“3.装配率计算书及附图:(1)提供各个建筑评价单元的各个评价项得分计算书;……”。在施工图事后检查阶段,如不提供各个建筑评价单元的装配率计算书,会影响对《装配式建筑装配率评分表》中各得分项对应的实施比例及评价分值的判断,导致无法判定各个建筑评价单元装配率总分值是否满足相关政策、标准及该项目的《北京市装配式建筑项目实施技术方案》和专家评审意见的要求。因此,需要将装配式建筑单体装配率计算书上传至北京市施工图数字化监管平台。

另外,项目单体装配率计算书宜参考《北京市房屋建筑工程施工图事后检查要点》(2024年12月)

附录E中附件2(装配率计算样例)编制。

(由中京同合国际工程咨询(北京)有限公司——郑菲提供)

## 房屋建筑——人防专项

**17. 人防** || 人防工程柴油电站的排烟竖井在下沉庭院出地面时,是否可位于室外公共平台正下方?

答: 不可以。

根据《平战结合人民防空工程设计规范》DB11/994-2021第3.4.1条:“人防工程的进风口、排风口和柴油机排烟口的设置应符合下列规定:1柴油发电机组的排烟口应在室外单独设置。”柴油发电机组作为战时电力保障的设备机房,应保证其战时的可靠工作,排烟口在室外单独设置,是在主体倒塌后不会对排烟口造成较大影响,其位于室外公共平台正下方的设计方式不符合此条的规定。柴油发电机组的排烟口设计可同时参考《人民防空工程常见设计问题及解释》(2026版)建筑专业第17页,第14条的解释。

(由建研航规北工(北京)工程咨询有限公司——蒋慧慧 朱小平提供)

## 市政

**18. 桥梁** || 《城市桥梁设计规范》CJJ 11-2011(2019年版)、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362-2018对封锚钢筋如何设置没有明确规定,封锚钢筋能否焊接在锚垫板上?

答: 不可以。

锚垫板的作用是分散作用于梁端的张拉力,防止端部混凝土压碎破坏,与锚头一起将预应力筋的拉力传递到混凝土内部,是预应力混凝土结构的永久性锚固装置。预应力锚垫板通常由高强度铸钢或锻钢制成,其碳当量可能较高,焊接性较差。如果将封锚钢筋焊接于锚垫板上,焊接过程中会产生一个局部热影响区,可能引起锚垫板变形及微裂纹,从而影响预应力体系的有效建立。

封锚混凝土与原构件混凝土应可靠连接,在封锚前应将周围混凝土界面凿毛并冲洗干净,封锚钢筋应与结构纵向钢筋或预埋钢筋焊接,如图1所示。

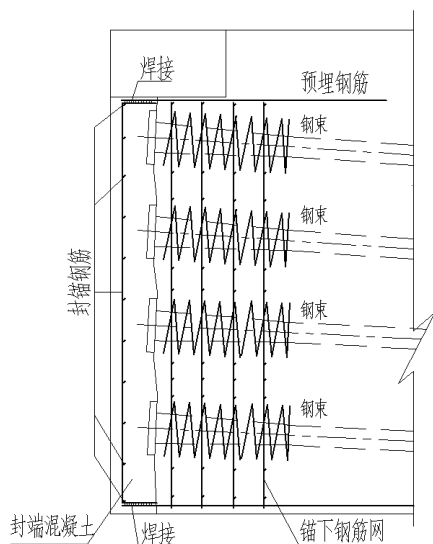


图1 封锚构造图

(由北京中询国际工程顾问有限公司——崔学民提供)

## 轨道交通

**19.轨道交通** || 轨道交通地下车站顶板顶出风亭、安全出口位置,顶板、中板、临空墙满足人防验算设计要求,是否需进一步核算临空墙的竖向传力作用,对中

板设计的影响?

答:应根据结构布置情况,采用二维或三维模型对局部进行验算。

轨道交通地下车站结构设计时,一般采用典型断面进行承载力极限状态、正常使用极限状态、人防及地震工况下的二维受力计算。临空板、临空墙受力一般由人防工况控制,按人防工况验算。车站顶出风亭、安全出口位置,因功能需要,中板与顶板间布置有临空墙,顶板荷载可通过临空墙,直接或间接作用于中板、中纵梁,形成局部结构整体空间作用,相关范围结构受力较为复杂,因此,有必要进行进一步计算分析。应根据结构布置情况,采用二维或三维模型对局部进行验算。

(由北京铁专院工程咨询有限公司——徐恒国提供)

## 岩土勘察

**20.岩土勘察** || 注浆钢管桩应按桩基础设计还是按复合地基进行设计?

答:应根据注浆钢管桩与基础连接的具体情况确定。

按《建筑地基处理技术规范》JGJ 79-2012第9.1.1条,微型桩按桩型和施工工艺,可分为树根桩、预制桩和注浆钢管桩等。即该规范明确了注浆钢管桩属于微型桩的一种。按《建筑地基处理技术规范》JGJ 79-2012第9.1.2条,微型桩加固后的地基,当桩与承台整体连接时,可按桩基础设计,桩与基础不整体连接时,可按复合地基设计。此条即明确了注浆钢管桩与承台整体连接时可按桩基础设计,不整体连接时按复合地基设计。

(由北京博凯君安建设工程咨询有限公司——张略、赵宗权提供)

# 10个典型问题案例剖析

房屋建筑 || 消防 || 建筑专业

## 关于相邻护理单元之间防火分隔问题解析

### 1. 问题描述

某医院病房楼项目，相邻两个护理单元之间在走廊处设有甲级防火门，两护理单元的病房之间通过普通门连通，不符合《建筑防火通用规范》GB 55037-2022 第4.3.6条第3款“建筑内相邻护理单元之间应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和甲级防火门分隔”的规定，见图1。

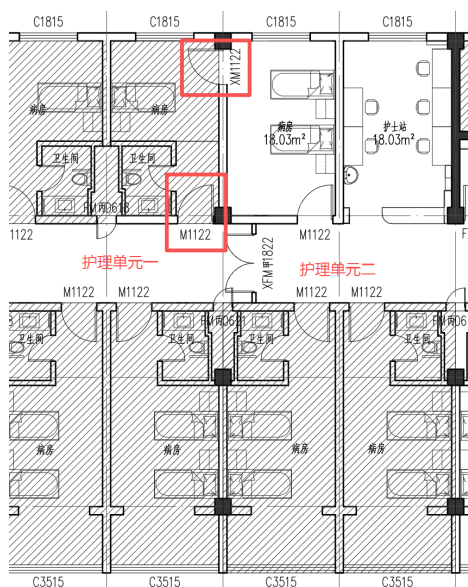


图1 修改前平面图(局部)

### 2. 相关标准

《建筑防火通用规范》GB 55037-2022

4.3.6 医疗建筑中住院病房的布置和分隔应符合下列规定：

3 建筑内相邻护理单元之间应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和甲级防火门分隔。

### 3. 问题解析

病房楼内的大多数人员行为能力受限，通过护理单元做加强防火分隔，以便于将火灾控制在更小的区域内，并有效地减少烟气的危害，为人员疏散与灭火救援提供更好的条件。为提高每个护理单元的消防安全性能，护理单元之间应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和甲级防火门分隔，两护理单元的病房之间也应采取该分隔措施。

### 4. 改进措施

两护理单元的病房之间的连通门由普通门改为甲级防火门，见图2。

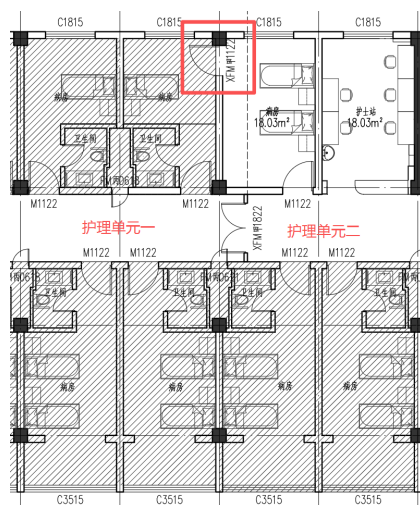


图2 修改后平面图(局部)

(由中设安泰(北京)工程咨询有限公司  
——关乃群、李盈瑞提供)

# 某商业服务设施利用下沉式广场疏散的消防问题解析

## 1. 问题描述

某居住小区配套商业服务设施，位于地下一层机动车库的西南角，除西侧为实土绿地外，南、北、东侧均贴邻住宅地下一层戊类库房和机动车库。商业服务设施划分为三个防火分区，防火分区一建筑面积195.18m<sup>2</sup>，防火分区二建筑面积211.91m<sup>2</sup>，防火分区三建筑面积333.67m<sup>2</sup>。三个防火分区围绕一个下沉式广场布置，下沉式广场内仅设置一部净宽度2m的室外疏散楼梯通往首层室外地面。每个防火分区设置2~3个外门开向下沉式广场，除此之外，每个防火分区均未设置其他

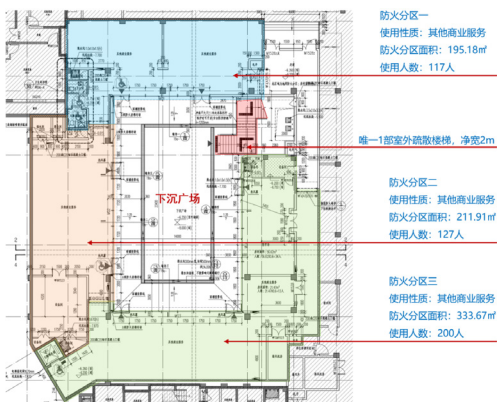


图1 居住小区配套商业地下一层平面图

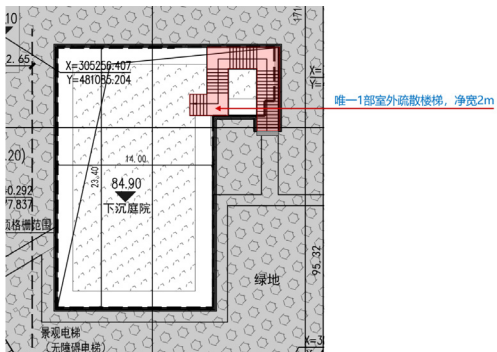


图2 总平面图局部

安全出口。地下一层平面如图1所示，首层室外地面如图2所示。

## 2. 相关标准

《建筑防火通用规范》GB 55037-2022

7.4.1 公共建筑内每个防火分区或一个防火分区的每个楼层的安全出口不应少于2个。

## 3. 问题解析

本项目下沉式广场位于消防车不可直达的地下一层室外区域，人员疏散至此，仍需通过广场内唯一的1部室外疏散楼梯方能到达首层室外安全区域。整个地下商业区域实际上仅依赖1部室外疏散楼梯作为通往地面室外安全区域的安全出口，导致防火分区的安全出口数量不足2个。

因此，该设计不符合《建筑防火通用规范》第7.4.1条关于公共建筑每个防火分区安全出口数量的规定，存在明显的消防安全隐患。

## 4. 改进措施

因本项目三个防火分区的建筑面积较小，可合并为一个防火分区，面积小于2000m<sup>2</sup>，符合《建筑防火通用规范》第4.3.15条第3款的规定。该防火分区须另外增设1个满足规范要求的安全出口，此增设的安全出口，可以是设置在该防火分区内的室内疏散楼梯间，也可以是设置在下沉式广场或其他位置的另一部室外疏散楼梯，最终必须确保该防火分区具有2个符合规范规定的独立安全出口。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——徐超提供)

# 筏板受弯承载力无法平衡挡土墙底部弯矩的问题解析

## 1.问题描述

某项目为新建钢筋混凝土框架结构商业建筑，地下2层，基础埋深14.50m。地下二层、地下一层的1#-B~1#-C轴间外墙内侧为风井及热力井，墙在此处没有楼板支承，如图1所示。挡土墙底厚1000mm，按底端固接的悬臂墙设计，弯矩设计值为3376.43 kN·m/m，如图2所示，外侧竖向筋为 $\Phi 28@75+\Phi 28@150$ 。作为挡土墙固定支座的筏板厚度为500mm，板底筋为 $\Phi 16@150+\Phi 12@150$ ，如图3所示。筏板的受弯承载力远小于挡土墙底边弯矩值，不符合《工程结构通用规范》GB 55001-2021第2.1.1条第1款“结构在设计工作年限内……应能够承受在正常施工和正常使用期间预期可能出现的各种作用”的规定。

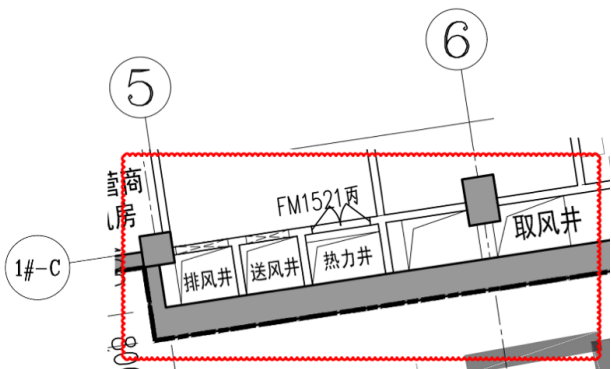
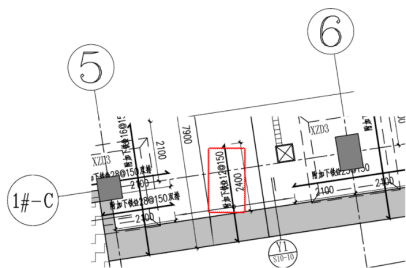


图1 建筑平面局部截图

### (2) 弯矩结果(kN.m/m)

竖向			
-1层	顶边	0.00	0.00
	跨中	821.32	440.44
	底边	-3376.43	-1806.15

图2 挡土墙计算书局部截图



底板配筋表:

底板图例	板厚	通长上铁	附加上铁	通长下铁	附加下铁
未注明	500	$\Phi 18@150$	单排双向	详原位标注	$\Phi 16@150$

图3 基础配筋平面局部截图

## 2.相关标准

《工程结构通用规范》GB 55001-2021

2.1.1 结构在设计工作年限内，必须符合下列规定：

1 应能够承受在正常施工和正常使用期间预期可能出现的各种作用；

2.3.1 结构构件及其连接的作用效应应通过考虑了力学平衡条件、变形协调条件、材料时变特性以及稳定性等因素的结构分析方法确定。

## 3.问题解析

结构受力分析要满足力学平衡条件。挡土墙与筏板交接处，筏板承担与挡土墙底边相同的弯矩才能达到力学平衡。挡土墙下筏板基础配筋计算时，若忽视挡土墙底部的弯矩，筏板的受弯承载力小于挡土墙底部弯矩值，会给挡土墙，尤其是悬臂式挡土墙，造成

严重的安全隐患。

#### 4.改进措施

加大与悬臂式挡土墙交接处筏板的厚度

与板底配筋,使其受弯承载力不小于挡土墙的底边弯矩设计值,以确保结构安全。

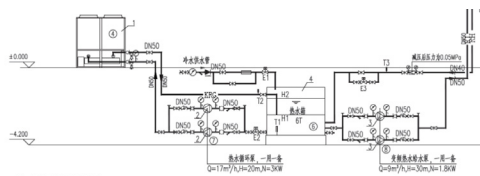
(由中设安泰(北京)工程咨询有限公司——刘岸雄提供)

## 房屋建筑 || 质量 || 给水排水专业

# 某宿舍热水系统未采取灭菌措施的问题解析

## 1.问题描述

本项目主要功能为配套服务用房(宿舍),总建筑面积2197.09m<sup>2</sup>,地上2层,地下1层,建筑高度10.55m。本建筑设有以空气源热泵为热源的集中热水供应系统,没有采取灭菌措施,见图1~图2。



空气源热泵热水系统说明:  
1、温差循环:  
1)本建筑热水供应空气源热泵热水机出水温度设为T1(55℃);  
2)当T1-T2>5摄氏度时,电磁阀E2打开,空气源热泵循环泵启泵,空气源热泵热水机组工作,对水箱的水循环加热;  
3)当T1-T2<2摄氏度时,电磁阀E2关闭,空气源热泵循环泵停泵,空气源热泵热水机组停止工作;

图1 空气源热泵系统原理图

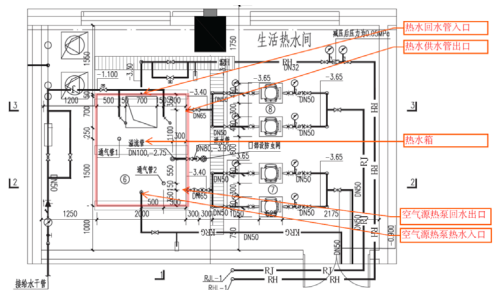


图2 热水机房给排水大样图

## 2.相关标准

《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021

5.2.3 集中热水供应系统应采取灭菌措施。

## 3.问题解析

由于生活热水在加热制备、贮存、输水、配水过程中有可能滋生致病细菌,因此集中热水供应系统应采取消灭致病菌的有效措施,其具体措施有:1.水加热设备、设施的供水温度不低于60℃。2.当上述条件不能满足时应采取如下措施:1)设置能有效消灭致病菌的消毒器。2)系统定时升温灭菌。3.选用无冷、温水区的水加热设备。4.保证热水循环系统的有效循环,无滞水段。以上灭菌措施本设计均未满足:空气源热泵热水机组出水最高温度55℃,低于60℃;未设任何消毒设施;热水水箱热水供、回水口距离较近不能保证有效循环,存在短路滞水现象。

## 4.改进措施

(1)空气源热泵热水到达60℃以上和定时升温灭菌投入大有困难,设置有效消灭致病菌的消毒器比较合理。

(2)将热水水箱热水供、回水口距离设置在最远处,避免供、回水短路出现滞水现象。

(由中京同合国际工程咨询(北京)有限公司——陈广庆提供)

# 有防疫要求的房间未单独设置排风的问题解析

## 1. 问题描述

某基层医疗机构总建筑面积19280m<sup>2</sup>，地上六层，地下二层。位于首层的发热筛查哨点与人防管理用房排风系统合并设置，见图1。

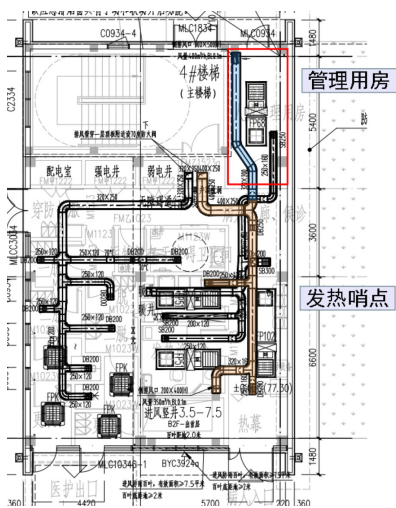


图1 首层通风平面图

6 有防疫的卫生要求时。

## 3. 问题解析

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》第6.1.6条规定了排风系统的划分原则，对于有防疫的卫生要

求的区域，应单独设置排风系统，避免病菌通过排风管道或风口窜入其它房间。

发热筛查哨点是基层医疗机构设置的初步筛查点，用于快速分流疑似传染病患者，是发热门诊的延伸与前哨，发热筛查哨点与发热门诊均属于有防疫卫生要求的区域；人防管理用房通常指用于人防工程日常维护、管理和使用的配套用房。发热筛查哨点与人防管理用房的排风系统合并设置，增加了传染源传播疾病的机会，存在感染扩散的风险，不符合切断传播途径的传染病防控基本原则。

## 2. 相关标准

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012

6.1.6 凡属下列情况之一时，应单独设置排风系统：

## 4. 改进措施

按照现行《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》第6.1.6条第6款的规定，发热筛查哨点单独设置排风系统，污染区排风应单独设置，并且控制气流方向，气流由清洁侧流向污染侧。

(由北京建院工程咨询有限公司——张丽君提供)

# 宿舍内配电箱电源进线开关选型错误的问题解析

## 1. 问题描述

某宿舍存在下列问题：宿舍楼地上二到五层每间宿舍内都设置了配电箱AL1（见图1），该配电箱电源

进线开关均为SD201型单极开关，不具有同时断开相线和中性线的功能（见图2），违反《宿舍、旅馆建筑项目规范》GB 55025-2022

第3.2.5条“居室内安装配电箱时，配电箱内电源进线的开关应具有同时断开相线及中性线的功能”的规定。

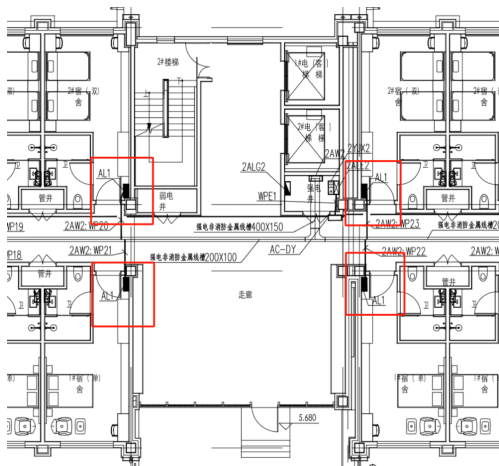


图1 宿舍配电平面图

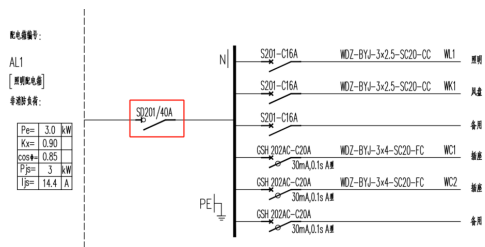


图2 宿舍内配电箱系统图

## 2.相关标准

《宿舍、旅馆建筑项目规范》GB 55025-2022

3.2.5 当居室内安装配电箱时，配电箱内电源进线的开关应具有隔离和同时断开相线及中性线的功能。

## 3.问题解析

《宿舍、旅馆建筑项目规范》第3.2.5条要求宿舍的居室配电箱内电源进线的开关应具有隔离和同时断开相线及中性线的功能。图纸中该位置的开关型号为：SD201/40A，此开关为单极开关，不能断开中性线，违反规范规定。本条是居室检修电路时的安全保障，设计师在做宿舍项目时应注意该条要求。

## 4.改进措施

宿舍居室内电源进线的开关选择具有隔离和同时断开相线及中性线功能的开关，能杜绝在一些特殊情况下，中性线可能会带有的电压，断开中性线可消除这一潜在危险，确保检修人员安全。

(由中设安泰(北京)工程咨询有限公司——吕方齐提供)

## 房屋建筑 || 绿色建筑 || 暖通专业

# 未编制全寿命期建筑碳排放强度计算报告的问题解析

## 1.问题描述

某集体土地租赁住房(公寓型)项目，总建筑面积36306.88m<sup>2</sup>，地下1层，地上5层。绿色建筑自评星级为二星，设计只编制了建筑运行阶段的碳排放强度计算报告，未编制全寿命期建筑碳排放强度计算报告，如图1所示，违反《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019(2024年版)基础要求第3.2.8条。

9.1 建筑运行碳排放

电力	类别	设计建筑碳排放量 kgCO <sub>2</sub> (m <sup>2</sup> ·a)	参照建筑碳排放量 kgCO <sub>2</sub> (m <sup>2</sup> ·a)
供冷(Ec)		3.44	3.88
供暖(Eh)		1.50	0.21
空调风机(ED)		0.00	0.00
照明		7.99	7.95
电梯		0.77	0.77
化石燃料	所属类别	设计建筑碳排放量 kgCO <sub>2</sub> (m <sup>2</sup> ·a)	参照建筑碳排放量 kgCO <sub>2</sub> (m <sup>2</sup> ·a)
无	供暖：热源锅炉	0.00	16.17
可再生	类别	设计建筑碳排放量 kgCO <sub>2</sub> (m <sup>2</sup> ·a)	参照建筑碳排放量 kgCO <sub>2</sub> (m <sup>2</sup> ·a)
可再生能源(Er)	光伏(Ep)	7.62	-
	风力(Ew)	0.00	-
	碳排放合计	6.08	28.97
相对参照建筑降碳比例(%)		79.01(目标值:40)	
相对参照建筑碳排放强度降低值 kgCO <sub>2</sub> (m <sup>2</sup> ·a)		22.89(目标值:7)	

## 10 结论

综合以上计算结果，本项目的建筑运行碳排放强度在2016年执行的节能设计标准的基础上降低了79.01%，碳排放强度降低了22.89kgCO<sub>2</sub>/(m<sup>2</sup>·a)，建筑运行碳排放指标满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021第2.0.3条的要求。

图1 建筑节能运行降碳报告书

## 2.相关标准

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019（2024年版）

3.2.8 绿色建筑星级等级应按下列规定确定：

3 当总分得分分别达到60分、70分、85分且应满足表3.2.8的要求时，绿色建筑等级分别为一星级、二星级、三星级。

表3.2.8一星级、二星级、三星级绿色建筑的技术要求

	一星级	二星级	三星级
碳减排	明确全寿命期建筑碳排放强度、并明确降低碳排放强度的技术措施		

## 3.问题解析

《绿色建筑评价标准》基础要求第3.2.8条要求提供

全寿命期建筑碳排放强度计算报告。全寿命期建筑碳排放强度计算应包含运行碳和隐含碳，并应体现建材生产、施工建造、运行使用、报废拆除四个阶段。与仅关注建筑运行阶段碳排放降低相比，更能体现从产品角度出发的碳足迹、碳排放管理理念，更符合城乡建设领域全面低碳发展要求。

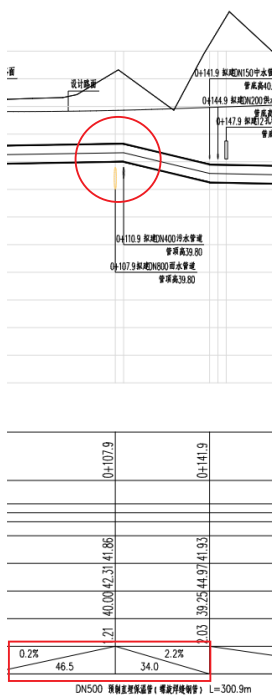
## 4.改进措施

重新编制全寿命期建筑碳排放强度计算报告。

（由中设安泰（北京）工程咨询有限公司——邓尚历提供）

## 市政

# 直埋敷设热力管道最大坡度变化问题解析



## 1.问题描述

某市政项目热力管线管径DN500，设计供回水温度67℃/47℃，设计压力1.0MPa，采用直埋敷设方式。0+107.9节点前管道坡度0.2%，节点后

管道坡度-2.2%，坡度变化2.4%，见图1。

## 2.相关标准

《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81-2013

4.2.5 管道小角度折角不大于表4.2.5的

表4.2.5 可视直管段的最大折角

最大平面折角 管道公称 直径 (mm)	循环工作温差 ( $t_1-t_2$ ) (°C)								最大坡度变化 (%)
	50	65	75	85	105	110	120	140	
≤100	4.3	3.2	3.0	2.4	2.0	1.8	1.6	0	2
125~300	3.8	2.8	2.7	2.1	1.8	1.7	1.4	0	2
350~500	3.4	2.6	2.3	1.9	1.6	1.3	1.3	0	2
600~800	3.4	2.6	2.1	1.7	1.2	0.8	0.1	0	1
900~1200	3.4	2.6	1.6	1.3	0.9	0.7	0	0	1

图1 某项目DN500热力管道纵断面图

规定时,可视为直管段。

### 3.问题解析

本项目DN500热力管道纵向变坡坡度变化2.4%,不满足《城镇供热直埋热水管道技术规程》第4.2.5条的要求,规程规定DN500热力管道最大坡度变化为2%。

为满足规范要求,可在该节点附近增加节点,将坡度变化分散至附近节点,以避免

坡度变化值过于集中。如管段附近受交叉管线限制无法进行坡度调整,可考虑采用纵向弯头。

### 4.改进措施

热力管道规定最大坡度变化主要是考虑避免应力过于集中,设计单位在设计过程中应根据规范要求,满足热力管道最大坡度变化限值要求,保证热力管道应力处于安全应力水平。

(由北京中询国际工程顾问有限公司——杨杰提供)



轨道交通

## 地下工程楼板开孔宽度不合规的问题解析

### 1.问题描述

北京某轨道交通地下车站,建筑专业根据使用功能需要在结构中板区域开设大尺寸孔洞,开洞宽度6.85m,中板内宽(边墙内侧到边墙内侧)22.4m,中板全宽(边墙外侧到边墙外侧)24.2m,开洞率分别为30.6%和28.3%。

### 2.相关标准

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021

6.3.7 地下工程的顶板、底板和楼板,应符合下列规定:楼板开孔时,孔洞宽度不应大于该层楼板典型宽度的30%。

### 3.问题解析

《建筑与市政工程抗震通用规范》第6.3.7条文要求孔洞宽度不大于楼板典型宽度的30%,旨在保证楼板在地震作用下具有足够的整体性和刚度,避免因开孔过大导致结构受力不均或局部破坏。本案例中板大尺寸开孔,若按楼板全宽度计算,满足通规要求,若按中板内宽计算,超出规范规定。依据对规范条文的理解,鉴于板配筋一般是通长的,所以按照板全宽度进行计算,本案例中开洞尺寸满足规范要求。

### 4.改进措施

地下工程设计中,建筑、结构两专业对于大尺寸开洞,都要按照抗震通规进行开孔宽度复核以满足规范要求。

(由北京铁专院工程咨询有限公司——徐恒国提供)

# CFG桩地基处理未选取不利钻孔进行单桩承载力计算的问题解析

## 1. 问题描述

某地基处理项目, 拟建建筑物地上10层, 地下2层, 框架-剪力墙结构, 筏板基础,  $\pm 0.000$ 对应的绝对标高为39.70m, 基底标高为-9.0m。根据勘察报告, 该建筑物地基持力层为③黏质粉土~砂质粉土层, 其地基承载力标准值为110kPa。地层分布见图1。现采用CFG桩复合地基进行处理, 要求处理后地基承载力特征值 $\geq 310$ kPa。相关地层参数见表1。设计文件中CFG复合地基设计参数见表2。

本项目设计时仅选用有利钻孔(桩端持力层为⑧

细砂层)作为代表钻孔进行验算, 得出可以满足处理后地基承载力特征值 $\geq 310$ kPa要求的结论, 未按照不利钻孔地层(桩端持力层为⑧<sub>1</sub>粉质黏土-重粉质黏土层)进行验算。违反《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003-2021第2.2.1条、第4.4.1条的规定。

表1 各土层桩的相关参数一览表

土层名称	$q_{sik}$ (kPa)	$q_{pk}$ (kPa)	土层名称	$q_{sik}$ (kPa)	$q_{pk}$ (kPa)
粉细砂②	55		粉细砂⑥	65	900
黏质粉土~ 砂质粉土③	60		黏质粉土~ 砂质粉土⑦	65	600
粉质黏土③ <sub>1</sub>	55		粉质黏土~ 重粉质黏土⑦ <sub>1</sub>	60	450
粉细砂④	55	650	黏土⑦ <sub>2</sub>	60	450
粉质黏土~ 重粉质黏土 ⑤	60	600	细砂⑧	70	900
黏质粉土~ 砂质粉土⑤ <sub>1</sub>	60	500	粉质黏土~重粉 质黏土⑧ <sub>1</sub>	65	600
黏土⑤ <sub>2</sub>	60	500	黏质粉土③ <sub>2</sub>	70	750
细砂⑤ <sub>3</sub>	65	900			

表2 CFG桩复合地基设计参数表

桩径(m)	0.4	桩顶标高(m)	30.35
布桩形式	正方形	桩端标高(m)	14.85
面积置换率(%)	4.55	有效桩长(m)	15.5
桩身混凝土强度等级	C20	褥垫层厚度(mm)	200

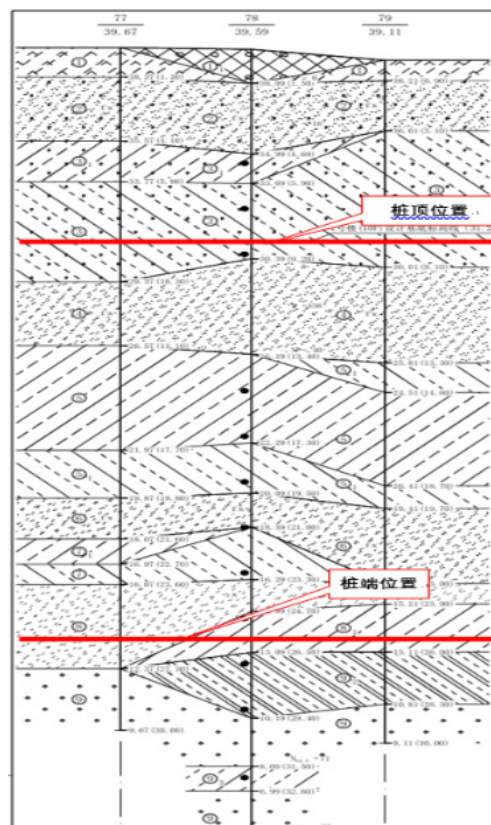


图1 典型地质剖面图

## 2. 相关标准

《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003-2021

2.2.1 地基基础工程应根据设计工作年限、拟建场地环境类别、场地地质全貌及勘察成果资料、地基基础上的作用和作用组合进行地基基础设计，并应提出施工及验收要求、工程监测要求和正常使用期间的维护要求。

4.1.1 地基设计应符合下列规定：

1 地基计算均应满足承载力计算的要求；

## 3. 问题解析

根据《建筑地基处理技术规范》JGJ 79-2012，增强体单桩竖向承载力特征值可按下列式估算：

$$R_a = u_p \sum_{i=1}^n q_{si} l_{pi} + \alpha_p q_p A_p$$

式中： $u_p$ ——桩的周长（m）；

$q_{si}$ ——桩周第*i*层土的侧阻力特征值（kPa），可按地区经验确定；

$l_{pi}$ ——桩长范围内第*i*层土的厚度（m）；

$\alpha_p$ ——桩端端阻力发挥系数，应按地区经验确定；

$q_p$ ——桩端端阻力特征值（kPa）

对有粘结强度增强体复合地基按下式计算：

$$f_{spk} = \lambda m \frac{R_a}{A_p} + \beta(1-m)f_{sk}$$

式中： $m$ ——面积置换率，本项目取0.046（正方形布桩，桩间距为1.65m）；

$\lambda$ ——单桩承载力发挥系数，本项目取0.9；

$R_a$ ——单桩承载力特征值（kN）；

$A_p$ ——桩的截面积（m<sup>2</sup>）；

$\beta$ ——桩间土承载力发挥系数，本项目取0.9。

根据勘察报告提供的土层参数和设计计算书中采用系数，当选取77号钻孔地层计算时，桩端持力层为⑧细砂层，其极限端阻力标准值为900kPa，经计算单桩承载力特征值为670kN，复合地基承载力特征值 $f_{spk}=312\text{kPa}$ ；当选用78号、79号钻孔地层计算单桩承载力时，桩端持力层为⑧粉质黏土~重粉质黏土层，其极限端阻力标准值为600kPa，经计算得单桩承载力特征值为650kN，复合地基承载力特征值 $f_{spk}=308\text{kPa}$ 。

综上所述，选取桩端地层条件较好的钻孔设计计算时，处理后复合地基的承载力特征值大于310kPa，可满足设计要求。而选取桩端地层条件较差的钻孔计算时，处理后复合地基的承载力特征值小于310kPa，无法满足设计要求。本项目进行地基处理设计计算时，未充分考虑场地地层的实际分布情况，未根据《建筑与市政地基基础通用规范》第2.2.1条的规定考虑场地地质全貌，仅依据地层条件较好的钻孔数据进行地基处理设计，致使部分区域采用相同设计参数后复合地基承载力无法达到设计要求。

## 4. 改进措施

地基处理设计需结合场地地层的整体分布情况，当地层分布不均时，按最不利钻孔的地层条件进行设计计算。针对本项目，可通过调整桩长、缩小桩间距等设计参数，依据最不利钻孔的地层情况进行验算，确保处理后复合地基的承载力特征值满足设计要求。

（由中勘三佳工程咨询（北京）有限公司——郭小红提供）

## 5个优秀设计节点案例点评

无障碍

## 无障碍厕所设计优秀案例

设计单位 | 北京市建筑设计研究院股份有限公司

项目负责人 | 徐聪艺

专业负责人 | 赵新宇

## 1.项目概况

某科研实验楼项目，总建筑面积60800m<sup>2</sup>，地上建筑面积47670m<sup>2</sup>，地下建筑面积13130m<sup>2</sup>。地上层数10层，地下2层，地上建筑高度44.85m，为一类高层公共建筑。

## 2.设计亮点

(1) 相关规范要求：

《公共建筑无障碍设计标准》DB11/ 1950-2021第6.3.1条规定：……大型公共建筑应在每组男、女公共卫生间（厕所）附近设置1个独立的无障碍厕所；当需求明确时，应保证每15个有需求的人不少于1个无障碍坐便器和1个无障碍小便器。

(2) 主要设计亮点：

本项目为大于2万平方米的科研实验楼，属于大型公共建筑，平面中设置2组公共卫生间，在每组公共卫生间附近均设置了1个独立的无障碍厕所，无障碍厕所内部设置了无障碍坐便器、无障碍洗手盆、多功能台、低位挂衣钩和救助呼叫装置，满足《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021对于无障碍厕所的要求，见图1、2。

## 3.设计点评

《建筑与市政工程无障碍通用规范》第3.2.4条要求，

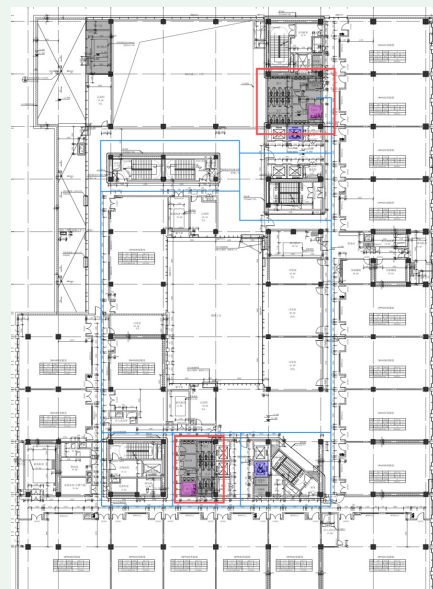


图1 平面图(局部)

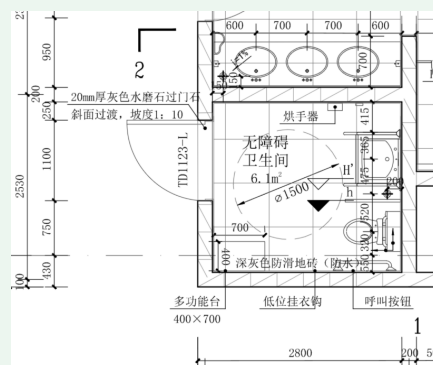


图2 无障碍卫生间详图

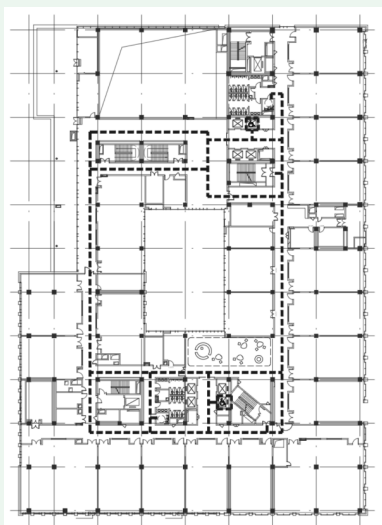


图3 无障碍流线示意图

公共建筑中的男、女公共卫生间(厕所),每层应至少分别设置1个满足无障碍要求的公共卫生间

(厕所),或在男、女公共卫生间(厕所)附近至少设置1个独立的无障碍厕所。

北京市地方标准《公共建筑无障碍设计标准》对于大型公共建筑提高了标准,要求在每组男、女公共卫生间(厕所)附近均应设置1个独立的无障碍厕所。本项目符合国标及地标无障碍要求,在2组公共卫生间处均设置了1个独立的无障碍厕所。本项目无障碍流线设计清晰,无障碍服务设施设置到位,图纸表达清晰完整。见图3。

综上所述,本项目对于无障碍厕所设置的位置、数量及布局均满足国标及地标的要求,正确执行相关规范,推荐作为优秀案例。

(点评人:北京国标筑图建筑设计咨询有限公司 吴冰)

## 质量

# 某多层厂房结构计算优秀案例

设计单位 | 中奥建工程管理有限公司

项目负责人 | 王友礼

专业负责人 | 郭玉清

## 1.项目概况

本项目位于北京市通州区,为多栋地上3至4层的钢筋混凝土架结构,建筑高度17~23m,建筑面积约4.5万 $m^2$ ,主要功能为工业厂房,楼面活荷载为5~8 $kN/m^2$ ,建筑抗震设防类别为丙类,抗震设防烈度为8度,框架抗震等级为二级,活荷载分布情况详见图1。

4 设计主要活荷载标准值取值

二层	8.0 $kN/m^2$	三层	1~4层厂房:8 $kN/m^2$ 其他厂房:5 $kN/m^2$	四层	5 $kN/m^2$
顶层(变电所、卫生间、设备平台除外)	5 $kN/m^2$				
不上人屋面	0.5 $kN/m^2$	电梯机房	8.0 $kN/m^2$	卫生间	2.5 $kN/m^2$
楼梯、电梯厅	3.5 $kN/m^2$	首层地面	20.0 $kN/m^2$	上人屋面	2.0 $kN/m^2$

图1 设计主要活荷载标准值取值表

## 2.设计亮点

在本工程结构计算中,设计人根据工程具体情况,采用了细致合理的荷载和组合系数取值,现在分述如下:

(1)本项目为工业厂房,楼面活荷载为5~8 $kN/m^2$ ,按照《工程结构通用规范》GB 55001-2021第3.1.13条第3款分项系数取值规定:“标准值大于4 $kN/m^2$ 的工业厂房楼面活荷载,当对结构不利时不应小于1.4”,设计中活荷载分项系数取值1.4,但对于楼梯间、屋面等活载较小处,分项系数1.4就不满足规范要求,应该按1.5取值,

对此设计者采取了合理的折算活载,保证这些区域的实际活载分项系数不小于1.5,例如屋面 $1.5/1.4 \times 0.5 = 0.54$ ,即实际输入活载为 $0.54 \text{ kN/m}^2$ ,等效于规范规定的取值 $0.5 \text{ kN/m}^2$ ;同理,楼梯间活荷载实际输入值为 $3.75 \text{ kN/m}^2$ ,等效于 $3.5 \text{ kN/m}^2$ ,见图2及图3。

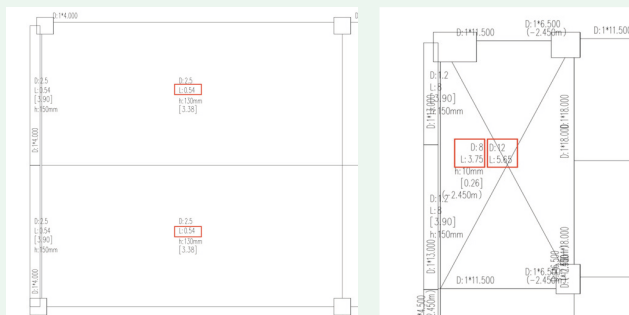


图2 屋面活荷载输入

图3 楼梯间活荷载输入

(2) 由于厂房层高较大,实际采用四跑楼梯,设计者认真对待,在每个楼梯间中输入了两层楼梯荷载,见图3。

(3) 针对工业厂房活荷载较大,在活荷载重力荷载代表值组合系数输入时,设计者没有按程序默认值0.5输入,而是按等效均布计算的厂房楼面活荷载具体性质取值0.8,更符合工业厂房楼面活荷载的实际情况,设计取值见图4。

活重力荷载代表值组合系数:	0.80
地震影响系数最大值:	0.160
罕遇地震影响系数最大值:	0.900
使用自定义地震影响系数曲线:	否

图4 计算书中重力荷载代表值组合系数取值

### 3.设计点评

荷载取值及组合系数取值是结构计算中的重要内容,也是设计质量乃至结构安全的基本保障。本项目中设计者在这个环节中注重细节,荷载及相关系数取值符合实际情况,同时也符合规范的相关规定,从而保证了结构设计质量,这种认真态度值得推荐。

(点评人:建研航规北工(北京)工程咨询有限公司 肖振忠)

## 消防

# 无车道无人员停留机械车库的自动喷水灭火系统设计优秀案例

设计单位 | 北京建院约翰马丁国际建筑设计有限公司

项目负责人 | 王 鹏

专业负责人 | 任丽洁

## 1.项目概况

项目建筑性质及分类:二类高层民用公共建筑,地上9层,地下4层,总建筑面积 $18205 \text{ m}^2$ 。建筑主要功能:首层、二层为商业,三层及以上为酒店。地下三层、地下四层为无车道无人员停留的机械车库。

## 2.设计亮点

首先本项目的设计说明中明确了汽车库为无车道无人员停留的机械车库,自动喷水灭火系统选型采用湿式系统,喷头选型采用快速响应喷头。为保证冬季车库温度,暖通专业在车库入口设置电热风幕与卷帘联动开启,见图1。平面图

按建筑工艺要求,在单层车位和机械车位布置喷头,满足规范要求,见图2。

#### 9.5 自动喷水灭火系统

- 1) 喷淋系统的设置区域为建筑内全部区域(除配电室、弱电机房等不宜用水保护和灭火的场所),均为湿式系统。
- 2) 地下三层、地下四层无车道无人停留的机械车库采用湿式系统,喷头采用快速响应喷头,车库入口处建筑专业设置有保温卷帘,暖通专业配置有电热风幕与卷帘联动开启,以提高冬季室内温度,保证喷淋管道不冻。
- 3) 地下汽车库为中危险级Ⅰ级,设计喷水强度为 $8L/(min \cdot m^2)$ ,最不利作用面积不小于 $160m^2$ ;其余为中危险级Ⅱ级,设计喷水强度为 $6L/(min \cdot m^2)$ ,最不利作用面积不小于 $160m^2$ 。

图1 设计说明(局部)

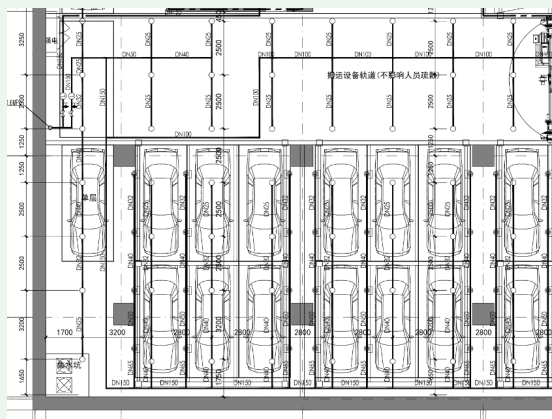


图2 喷淋平面图(局部)

### 3.设计点评

#### (1) 涉及规范条文

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》

GB 50067-2014第5.1.3条:室内无车道且无人员

停留的机械式汽车库,应符合下列规定:2 汽车库内应设置火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统,自动喷水灭火系统应选用快速响应喷头。

《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084-2017第6.1.7条:下列场所宜采用快速响应洒水喷头。当采用快速响应洒水喷头时,系统应为湿式系统。

#### (2) 优秀案例设计分析

1) 本项目设计说明中明确了无车道且无人员停留的机械式汽车库的喷头选型为快速响应喷头。

2) 选用快速响应喷头,其系统采用湿式系统。车库位于地下三层、地下四层,可保证温度大于 $4^{\circ}C$ ,系统选择合理。

3) 车库入口设置电热风幕与卷帘联动开启,保证冬季车库入口附近温度。

4) 平面图中单层车位及机械车位的喷头布置合理,自动喷水灭火系统管线接驳清晰。

(点评人:中设安泰(北京)工程咨询有限公司 吴建华)

## 质量

# 室外金属电动门电击防护优秀案例

设计单位 | 中国建筑设计研究院有限公司

项目负责人 | 杨金鹏

专业负责人 | 来 聪

## 1.项目概况

某中学建筑面积 $12978.55m^2$ ,地上5层,地下2层,建筑高度 $20.9m$ ,学校门口设有门卫室和室外金属电动门。

## 2.设计亮点

《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022

4.6.10 加热电缆辐射供暖设备、公共厨房用电设备、电辅助加热的太阳能热水器、升降停车设备、人员可触及的室外金属电动门等用电设备的电击防护应设置附加防护,并应符合下列规定:

1 应采用额定剩余电流动作值不大于 $30mA$ 的剩余电流动作保护电器;

2 应设置辅助等电位联结。

本设计正确理解规范内容，室外金属电动门配电回路和保护电器、辅助等电位联结设计完全符合规范规定。

### 3.设计点评

本项目室外金属电动门，人易接触，电击危险性大，除采取基本防护、故障防护的电击防护措施外，尚应采用附加防护措施，本设计中电动门配电回路采用额定剩余电流动作值不大于30mA的剩余电流动作保护电

器，并且设置了辅助等电位联结，采用两项附加防护措施，满足规范要求。见图1、图2。

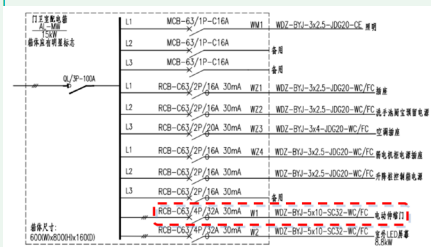


图1 门卫室配电箱系统图

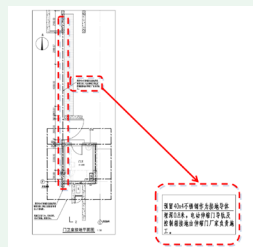


图2 门卫室接地平面图

(点评人：北京建院工程咨询有限公司 范群立)

## 岩土勘察

# 槽探手段在既有建筑改造勘察中应用的优秀案例

勘察单位 | 长春建工勘测规划设计有限公司  
项目负责人 | 廖俊  
专业负责人 | 李绥林

## 1.项目概况

某厂房改造工程(1#数字生产厂房)建于1993年,建筑面积3260m<sup>2</sup>,平面呈矩形布置,无地下室,采用独立柱基,基底埋深约2.2m。拟对现状1#楼进行部分保留加固,其余部分基础及上部建筑均完全拆除后新建,改建后建筑高度为10.6m,地上1~2层,无地下室,采用框架结构,独立柱基,基础埋深基本与原基础埋深一致,约2.2m,±0.00标高为40.55m,加固后及新建部分设计荷载为140kPa。

本次勘察利用槽探手段查明拟加固的既有建筑物的基础埋深、形式、材质、尺寸及其基底土层情况,并提出地基承载力标准值。

于建筑物长边方向布置了2个探槽(分为南侧探槽和北侧探槽),探槽大小根据周边情况而定,深度要求挖至建筑物基底,之后进行轻型动力触探试验。探槽根据其深度设置相应的安全保护措施,探槽完成后进行原土回填压实,表层由20cm水泥进行封顶后清理现场至原貌。

## 2.设计亮点

### (1) 相关规范要求

《工程勘察通用规范》GB 55017-2021

#### 3.1.2 勘察纲要中勘察工作布置应包括下列内容:

1 钻探(井探、槽探、洞探)布置;

《既有建筑加固改造工程勘察技术标准》DB 11/T 2006-2022

#### 5.1.1 勘探工作应采用井探、槽探、钻探和工程物探等

综合手段。

5.1.2 勘探手段的选择应遵循下列原则：

2 当需揭露既有建筑基础形式、埋深、材质、尺寸、状态等条件，并查明直接持力层岩土性状，或需查明肥槽范围及土质时，应采用井探或槽探；

5.2.1 探井或探槽布置应符合下列规定：

1 宜紧靠基础一侧，选择结构承重受力、地基持力层有变化或可能存在结构病害的部位；

(2) 本项目亮点

探槽布置满足近位勘察、紧贴既有基础的技术要求，能够直接揭露原基础周边及基底以下地层情况，勘探点位代表性强。其中一个探槽（北侧探槽，编号T01）的具体布置详见探槽平面布置示意图（图1）。通过人工开挖探槽直观揭露场地地层竖向展布：地表下0m~0.6m为杂填土，0.6m~2.1m为素填土，2.1m~2.7m为细砂层，地层分层清晰、信息详实，相关成果详见探槽现场照片（图2）及探槽柱状图（图3）。

探槽揭露的层位深度及岩土性状，与周边5号、6号钻孔资料基本一致，表明勘察成果真实可靠，能够客观反映场地浅部地质条件。同时查明了既有建筑基础形式、埋深、材质、尺寸、状态等条件。

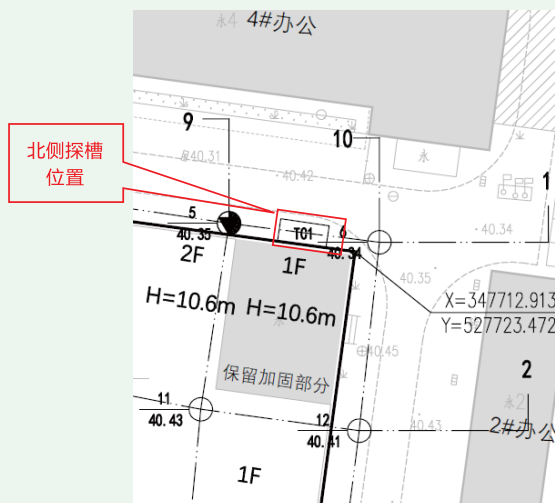


图1 北侧探槽平面布置示意图

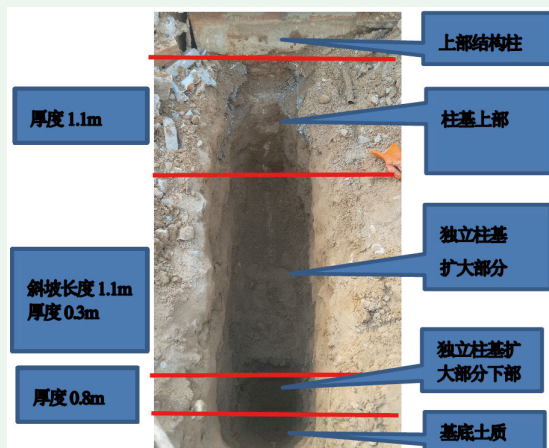


图2 北侧探槽现场照片

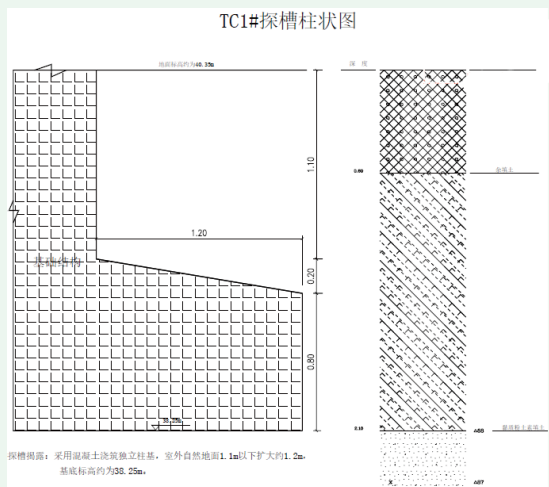


图3 北侧探槽柱状图

### 3.设计点评

本项目为老旧厂房改造工程，原始资料缺失，场地浅部分布杂填土、素填土等特殊岩土，工程性质复杂。勘察单位针对性采用人工探槽与轻型动力触探，于钻孔结合的综合勘察方法，查明既有建筑基础形式、埋深、尺寸及基底土层分布，提出了可靠的地基承载力标准值，勘探手段选择科学合理，有效弥补了常规钻探的不足。勘察工作重点突出、数据可靠，全面评价了场地地基条件，为既有建筑加固及新建基础设计提供了充分、直接的地质依据，对老旧建筑改造、临近既有基础新建等项目具有较强的借鉴意义。

(点评人：北京博凯君安建设工程咨询有限公司 范全林、赵宗权)

## 专业技术交流

# 室内供暖管道补偿器的技术选型及常见问题分析

在现代建筑供热系统中,室内供热管道作为输送热能的关键载体,其安全稳定运行至关重要。由于介质温度与环境温度的变化,管道会产生热胀冷缩现象,若此位移得不到有效补偿,将在管壁内产生巨大的热应力,导致管道变形、支架损坏甚至破裂。补偿器作为专门用于吸收管道热位移的关键部件,其合理选型与正确应用是保障供热系统安全、可靠、长寿命运行的重要环节。本文旨在系统阐述室内供热管道常用补偿器的类型、工作原理、技术特点,并对补偿器设置的常见设计问题进行分析。

## 1. 相关标准

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012第5.9.5条规定:当供暖管道利用自然补偿不能满足要求时,应设置补偿器。

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》第8.5.20条规定:空调热水管道设计应

符合下列规定: 1 当空调热水管道利用自然补偿不能满足要求时,应设置补偿器。

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015第5.8.17条规定:供暖管道必须计算其热膨胀。当利用管段的自然补偿不能满足要求时,应设置补偿器。

## 2. 规范理解

管道在通入高温介质(热水或蒸汽)后,将产生显著的线性膨胀。根据胡克定律,完全受限的管道所产生的热应力足以对固定支架、连接设备(如阀门、泵)及管道自身造成破坏性影响。在可能的情况下,利用管道的自然弯曲补偿是最简单易行的热补偿方法,如果这样做不能满足要求,应设置必要的补偿装置,将热应力控制在安全范围内。

## 3. 补偿方式的技术探讨

供热管道的热补偿方法分为自然补偿和采用补偿器。自然补偿是利用管道自身固

有的弯曲管段(如L形、Z形、U形)的弹性变形来吸收热位移。这是一种最经济、最可靠的补偿方式。当管道受热膨胀时,弯曲管段的柔性允许其产生一定的弯曲和扭转变形,从而将直线的膨胀量转化为弯曲段的位移,释放应力。自然补偿无需额外设备,免维护,寿命与管道同步,缺点是补偿能力有限。

当自然补偿无法满足要求时,需采用补偿器。室内供热系统常用的热补偿器有方形补偿器、波纹补偿器、套筒补偿器、球形补偿器等。方形补偿器由4个90°弯管组成,通过弯管变形实现热伸缩补偿,其结构简单、可靠性高,但介质流动阻力大且所占空间较其它补偿器大。第二类补偿器是目前应用最广泛的波纹补偿器,其核心元件是由多个薄壁不锈钢制成的柔性波纹管,利用波纹管的轴向、横向或角向柔性可吸收管道的热位移。波纹补偿器的优点是补偿量大,占用空间相对较小,适用范围广,密封性能好,缺点是存在疲劳寿命问题,与方形补偿器相比需要设置导向支架限制管道的横向位置,以避免因径向应力引发应力集中,导致管道失稳定。第三种补偿器是套筒补偿器,它由内套管、外壳和密封填料组成。内套管在外壳内滑动,通过压紧填料实现密封,从而吸收管道的轴向位移。套筒补偿器补偿量大,承压能力高,对安装空间要求小,缺点是需定期维护和紧固填料,且套筒补偿器的轴向推力相对较大,对支架要求高。第四种补偿器是球形补偿器,利用球体的转动能力,通过组合的球形接头来吸收管道的角向和横向位移,具有补偿能力大,无盲板力,流体阻力小的优点。球形补偿器的缺点是成本较高,密

封结构复杂,多用于大型工业管道,在常规室内供热中应用较少。

#### 4.补偿器设置的常见问题

补偿器的选型需要计算确定,根据管道规格、介质参数、固定支架位置计算管道的总热膨胀量,再结合各类补偿器的技术样本选用额定补偿器量大于计算位移量的补偿器,并进行推力计算。与整个供暖系统相比,补偿器作为供暖系统的附件,其设计的严谨性容易被设计人员忽视,以下对补偿器设置的常见问题进行分析。

##### (1) 固定支架布置随意,且两个固定支架间未采取任何热补偿措施。

固定支架的布置应结合土建梁柱及管道热力计算合理设计,常有设计图纸随意点缀固定支架,且两个固定支架间不设置任何热补偿器(见图1)。热胀冷缩会导致管道内部产生温度应力,若无法通过补偿器释放,应力会持续累积并达到临界值。这种应力集中可能引发管道变形、支架损坏,严重时甚至造成管道破裂。

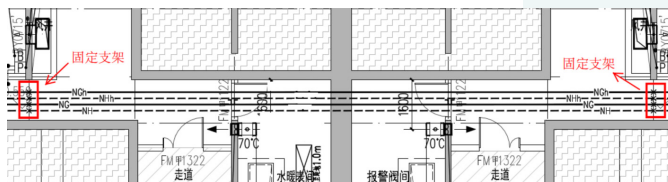


图1 两固定支架间未采取任何热补偿措施的案例截图

##### (2) 不充分利用管道的自然补偿能力,随意布置补偿器。

从管道布置上考虑自然补偿是管道热补偿的设计原则之首。只有当管道位移超出自然补偿能力时,才需增设补偿器。多见如图2的设计案例,两固定支架之间已有弯头可以

实现自然补偿,且弯头应力满足计算要求,而设计图纸随意布置补偿器,增设不必要的波纹管补偿器,带来的问题是在两固定直接之间使用不同类型的补偿措施,容易造成波纹管补偿器漏水而更不利于供热系统的运行安全。

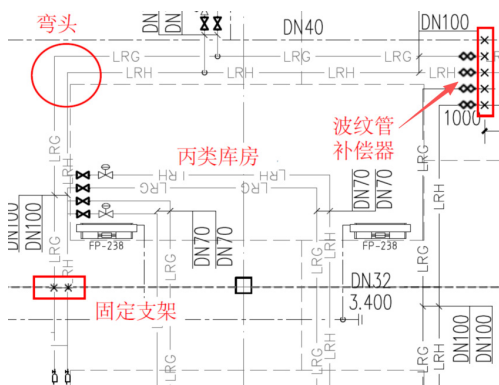


图2 不充分利用管道的自然补偿能力,随意布置补偿器的案例截图

(3) 架空敷设的轴向型波纹管补偿器未靠近固定支架布置,且未设置导向支架。

常见波纹管补偿器应用于室内供暖系统,但其布置位置不合理,补偿器未靠近固定支架布置,且未安装导向支架。固定支架在管道系统中起着锚定的作用,将轴向型波纹管补偿器安装在靠近固定支架位置,可减

少其受到的外部力矩和力,降低补偿器的变形和位移,补偿器另一端应设导向支架,确保管道在热胀冷缩、振动等外力作用下沿轴向方向位移,限制其他方向的位移,避免管道系统失稳。合理的安装是保证波纹管补偿器发挥补偿作用的重要保证,通常要求第一导向支架与波纹补偿器间距为4倍公称通径,第一与第二导向间距为14倍公称通径,见图3。

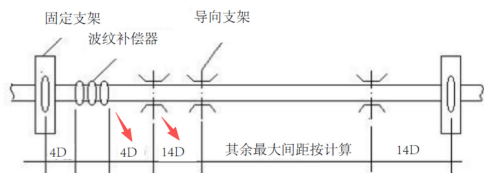


图3 轴向型波纹管补偿器导向支架间距图

### 5.结束语

室内供暖管道补偿器的正确布置,是衡量一个供热系统技术水准和安全可靠性的重要标志。设计人员应掌握和理解各类补偿器的工作原理与特性,遵循“安全第一、经济合理”的原则,优先考虑自然补偿,科学选用补偿器,保证供暖系统的平稳、安全运行。

(由中京同合国际工程咨询(北京)有限公司——刘爽提供)

## 地下室筏板最小配筋率问题的分析

在近年来的施工图审查中,违反钢筋混凝土结构构件中纵向受力普通钢筋的最小配筋率要求的工程数量,一直比较多,尤其

对地下室筏板最小配筋率规定的理解,存在误区,需要重点关注。

某能源站工程地上2层、地下1层(图1),

±0.000绝对标高为38.750m,抗浮设防水位按绝对高程约38.00m考虑,抗浮设计等级为乙级,地下室防水等级为一级,基础采用800mm厚筏板,基础底标高-7.800m。筏板混凝土强度等级C35,抗渗等级P8。

基础计算显示结构整体抗浮稳定验算满足要求(表1),并在结构说明中对施工期间降(降)水时间提出明确要求。

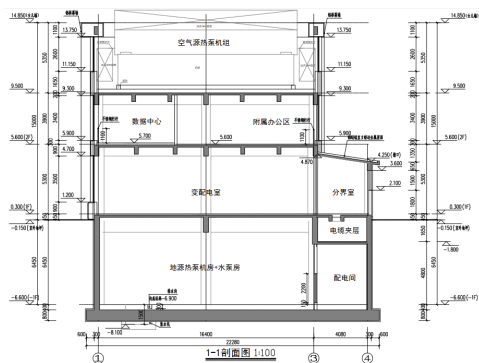


图1 建筑剖面图

通过基础计算结果比较可知,地下室筏板配筋是由1.0恒-1.35浮力工况控制。

根据《混凝土结构通用规范》GB 55008-2021第4.4.6条,对卧置于地基上的钢筋混凝土板,板中受拉普通钢筋的最小配筋率不应小于0.15%。当地下室筏板配筋由水浮力工况控制时属于受弯构件,其受力钢筋最小配筋率应根据《混凝土结构通用规范》GB 55008-2021表4.4.6,按0.20%和 $0.45f_t/f_y$ 的较大值设计。

对卧置于地基上的钢筋混凝土板,当板的配筋由水浮力工况控制时,其受力模式不同于卧置于地基上的筏板,是由内力控制。因此,这种情况地下室筏板的受拉钢筋最小配筋率应满足0.2%和 $0.45f_t/f_y$ 的较大值。

(由北京中询国际工程顾问有限公司——梁东晖提供)

表1 抗浮稳定性验算结果

区域编号	所含板块编号	总面积 (m <sup>2</sup> )	$G_k$ (kN)	$N_{w,k}$ (kN)	$G_k/N_{w,k}$	验算结果
RaftZone-1	Raft-1	1006	100102	66035	1.52	满足

表4.4.6 纵向受力普通钢筋的最小配筋率(%)

受力构件类型			最小配筋率
受压构件	全部纵向钢筋	强度等级500MPa	0.50
		强度等级400MPa	0.55
		强度等级300MPa	0.6
	一侧纵向钢筋		0.2
受弯构件、偏心受拉、轴心受拉构件一侧的受拉钢筋			0.20和 $45f_t/f_y$ 中的较大值



四季青镇西郊机杨周边及沿线（西山片区）城中村改造西山安置房项目