

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

2024年12月 总第17期

本期要目

某建筑防火墙两侧门窗洞口距离问题解析

关于火灾自动报警系统电源的问题解析

集中供热室外管网水力平衡优秀案例

中小学校教学建筑疏散宽度计算问题分析



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

组织委员会

主任委员

罗威 刘宗宝 肖从真

副主任委员

侯春源 李云鹏 任玮 李江
郝庆斌 徐斌

委员

张军 周春浩 姜学宜 黄钢
李延川 姚培军 杜宏亮 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
何辛 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 任健凯 邹航
王鹏飞 于子涵 李莉 吴小秀
张怀净 杨晓艳 赵镭 赵莉莉
曲秀丽 张琳

读者服务电子邮箱

bcdvajwh1124@126.com

目 录 CONTENTS

《审图常见问题解析一月一答》2024年12月 总第17期



常见问题20问20答



10个典型问题案例剖析

9

消防 || 某建筑防火墙两侧门窗洞口距离问题解析

10

质量 || 某养老设施居室布置案例解析

12

人防 || 某项目人防主要出入口设计错误问题解析

13

质量 || 污水集水坑通气管道与排水立管底部直接连通问题解析

14

质量 || 住宅建筑热量计量装置设置问题解析

15

绿色建筑 || 某项目地下车库未能实现负压的问题解析

16

质量 || 照明插座混接未设置RCD的错误问题解析

17

质量 || 关于火灾自动报警系统电源的问题解析

18

轨道交通 || 楼梯间未设火灾探测器问题解析

19

岩土勘察 || 某项目地基方案中关于桩端持力层的相关问题解析



5个优秀设计节点案例点评

21

人防 || 某项目人防连通口设计优秀案例

22

质量 || 某科研楼节点设计优秀案例

23

质量 || 集中供热室外管网水力平衡优秀案例

25

消防 || 某项目人防主要出入口照明平面设计优秀案例

26

岩土勘察 || 某岩溶地基勘察优秀案例



专业技术交流

28

中小学校教学建筑疏散宽度计算问题分析

29

桥梁设计若干常见问题分析

常见问题20问20答

房屋建筑——建筑专业

1.绿色建筑||《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 (以下简称“2019版”)表3.2.8绿色建筑的技术要求(前置条件)中,公共建筑围护结构热工性能的提高比例二星级、三星级分别为10%、20%,而2024年10月1日起实施的《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019(2024版)(以下简称“2024版国标局部修订”)将该比例调整为5%、10%,2024版国标局部修订是否降低了围护结构热工性能的要求?

答:未降低。

二者围护结构热工性能的提高基准不同,“2019版”和《绿色建筑评价标准》DB11/T 825-2021表3.2.8注1规定“围护结构热工性能的提高基准为《公共建筑节能设计标准》GB 50189”,“2024版国标局部修订”表3.2.8注1规定“围护结构热工性能的提高基准为《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015”。对于建筑节能重点关注的甲类公共建筑(建筑面积大于300m²),《建筑节能与可再生能源利用通用规范》与《公共建筑节能设计标准》相比,围护结构热工性能平均提升幅度已达到10%,因此“2024版国标局部修订”在此基础上对

提升比例进行了调整,调整后围护结构热工性能并不低于“2019版”的要求。

(由中设安泰(北京)工程咨询有限公司——张文提供)

2.城市更新||既有多层住宅加装电梯时,电梯围护结构上的玻璃有什么要求?

答:电梯围护结构上的玻璃可以采用夹层玻璃窗,不应在二层以上采用玻璃幕墙系统。

依据《北京市既有多层住宅加装电梯工程技术导则(试行)》京建发(2020)184号文第4.2.20条:“既有住宅加装电梯围护结构不应在二层以上采用玻璃幕墙系统。……”

依据《电梯制造与安装安全规范第1部分:乘客电梯和载货电梯》GB/T 7588.1-2020第5.2.1.8.3条:“平的或成形的玻璃面板均应使用夹层玻璃……”。

综上所述,既有多层住宅加装的电梯属于特种设备,需要符合《北京市既有多层住宅加装电梯工程技术导则(试行)》及《电梯制造与安装安全规范第1部分:乘客电梯和载货电梯》的要求。为防止电梯围护结构上玻璃破碎时影响电梯运行,电梯围护结构上的玻璃应采用夹层玻璃。在符合采用夹层玻璃的前提下,设计人员可以按照《北京市既有多层住宅加装电梯工程技术导则(试行)》第4.2.1条的要

求, 结合项目需求, 在电梯围护结构上采用夹层玻璃窗或夹层中空玻璃窗等形式。

(由北京住源工程咨询有限公司——康瑾提供)

3. 装配式 || 某幼儿园项目, 建筑面积3985㎡, 其中地上建筑面积为3189㎡, 依据《北京市人民政府办公厅关于进一步发展装配式建筑的实施意见》(京政办发[2022] 16号) 采用装配式建筑设计。内装修做法中集成卫生间地面采用干式做法(蓝色区域), 幼儿园活动室及寝室地面采用架空采暖复合木地板(红色区域), 公共走道地面采用复合架空木地板(绿色区域)。请问 Q_3 评分项中 q_{3b} (见表1)的“干式工法楼面、地面”计算时是否能计入采用干式工法的公共走道及集成卫生间的地面面积(见图1)?



图1 三层平面图

答: 图中各层集成卫生间(蓝色区域)、公共走道(绿色区域)地面面积不能计入“干式工法楼面、地面”面积中。“干式工法楼面、地面”的计算依据《装配式建筑评价标准》DB11/T 1831-2021第4.0.11条“干式工法楼面、地面的应用比例应按式(4.0.11)

计算, 并符合下列规定:

$$q_{3b} = \frac{A_{3b}}{A} \times 100\%$$

式中: q_{3b} —干式工法楼面、地面的应用比例;
 A_{3b} —各楼层采用干式工法楼面、地面的水平投影面积之和, 计算时应扣除公共区域、厨房、卫生间采用干式工法楼面(地面面积)。因此本项目计算 q_{3b} 时, A_{3b} 中的地面面积应剔除公共走道面积、集成卫生间的干式地面面积。公共区域、厨房、卫生间的地面, 应计入各单项的应用比例计算。

表1 《装配式建筑评价标准》DB11/T 1831-2021

表4.0.1 装配式建筑评分表

		全装修	—	5	5
装修和设备管线 Q_3 (35分)	公共区域装修	公共建筑 q_{3a}	比例 $\geq 70\%$		
	采用干式工法	居住建筑	比例 $\geq 60\%$	3	
		干式工法楼面、地面 q_{3b}	70% \leq 比例 $\leq 90\%$	3~6*	
		集成厨房	70% \leq 比例 $\leq 90\%$	3~6*	6
		集成卫生间 q_{3c}	70% \leq 比例 $\leq 90\%$	3~6*	
		电气管线	60% \leq 比例 $\leq 80\%$	2~5*	
管线分离	给(排)水管线	60% \leq 比例 $\leq 80\%$	1~2*		
	供暖管线	70% \leq 比例 $\leq 100\%$	1~2*		

(由北京国标筑图建筑设计工程咨询有限公司——滨滨提供)

4. 无障碍 || 考虑建筑与场地的协调, 如果轮椅坡道高度300mm, 纵向坡度1:12, 是否可以不设置两侧扶手?

答: 可以不设置。

依据《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021第2.3.4条: “轮椅坡道的高度大于300mm且纵向坡度大于1:20时, 应在两侧设置扶手, 坡道与休息平台的扶手应保持连贯。”该条文明确规定轮椅坡道同时超过300mm高差及1:20坡度时, 才要求两侧设置扶手。该坡道高度300mm, 仅坡度超过1:20, 不强制要求双侧设置扶手。

(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——结构专业

5.质量 || 某高层装配式钢筋混凝土框架-剪力墙结构,楼盖采用叠合楼板。整体计算时框架梁的刚度是否可以考虑楼板翼缘作用予以增大?

答:叠合楼板设计满足规范要求时,框架梁刚度可以考虑楼板翼缘作用予以增大。

钢筋混凝土装配式项目,楼、屋盖一般都采用叠合楼板。按《混凝土结构通用规范》GB 55008-2021第4.4.4条第5款规定:预制钢筋混凝土实心叠合楼板的预制底板及后浇混凝土厚度均不应小于50mm。叠合楼板可以有效形成装配整体式楼盖,保证楼盖的整体受力性能。

根据《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010第5.2.2条规定:在结构内力与位移计算中,现浇楼盖和装配整体式楼盖中,梁的刚度可考虑翼缘的作用予以增大。近似考虑时,楼面梁刚度增大系数可根据翼缘情况取1.3~2.0。对于无现浇面层的装配式楼盖,不宜考虑楼面梁刚度的增大。

叠合楼板作为楼层梁的有效翼缘形成T形截面,提高了楼面梁的刚度,结构计算时可以考虑其刚度增大作用。

(由北京建院京诚工程咨询有限公司——张永刚提供)

6.质量 || 北京地区某科学实验室建筑,结构类型为钢筋混凝土框架结构,抗震设防类别为特殊设防类(甲类),其地震作用计算如何取值?

答:地震作用应按批准的地震安全性评价结果且高于本地区抗震设防烈度的要求确定。

根据《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021第2.3.2条,特殊设防类,应按本地区抗震设防烈度提高一度的要求加强其抗震措施;……同时,应按批准的地震安全性评价的结果且高于本地区抗震设防烈度的要求确定其地震作用。

根据《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010(2024年版)第5.5.2条,结构在罕遇地震作用下薄弱层的弹塑性变形验算,应符合下列要求:1下列结构应进行弹塑性变形验算:4)甲类建筑和9度时乙类建筑中的钢筋混凝土结构和钢结构。

综上,甲类建筑设计时,应按本地区设防烈度提高一度的要求采取抗震措施;进行多遇地震作用下结构承载力、变形、构件截面验算及罕遇地震作用下薄弱层弹塑性位移角验算时,均应按批准的地震安全性评价的结果且高于本地区抗震设防烈度的要求确定其地震作用。

(由中京同合国际工程咨询(北京)有限公司——陈素云、杨晓艳提供)

7.质量 || 北京市区某既有办公楼,地下2层,地上3层,结构高度12.5m,结构类型为钢筋混凝土框架结构。该建筑2018年设计2020年竣工,未投入使用,因市场原因,现改变使用性质,拟采用消能减震技术进行抗震加固,不延长后续工作年限。在X、Y两个主轴方向合理的布置消能减震装置后,罕遇地震作用下弹塑性层间位移角为1/130。问:该建筑加固设计时,其抗震构造措施可否按抗震等级降低一级考虑?

答:可以。

依据《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009第1.0.5条第3款的规定,该建筑属于C类建筑;依据《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010(2024年版)第5.5.5条表5.5.5的规定,该钢筋混凝土框架结构的弹塑性层间位移角限值为1/50;依据北京市地

方标准《建筑抗震加固技术规程》DB11/ 689-2016第12.3.5条的规定：“B类和C类既有建筑采用消能减震技术进行加固，消能减震结构罕遇地震下层间位移角小于国家现行标准限值的1/2时，既有建筑抗震构造措施可按抗震等级降低一级考虑”。

(由北京住源工程咨询有限公司——陈美方提供)

房屋建筑——给水排水专业

8.质量 || 新建建筑中，3、4层预留酒店条件，热水热源采用分散式容积电热水器是否可行？

答：《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687-2024第6.3.3条，除下列情况外，不应采用电直接加热设备作为生活热水的主体热源：1) 按60℃计的生活热水最高日总用水量不大于5m³，或人均最高日用水定额不大于10L的建筑；2) 无集中供热热源和燃气源，采用煤、油等燃料受到环保或消防严格限制，且无条件采用可再生能源的建筑。

不符合上述1)、2)项的酒店建筑不应采用电直接加热制备生活热水，但有光伏发电作为电热水器的电源时，可采用分散式容积电热水器作为热水热源。

(由建研航规北工(北京)工程咨询有限公司——赵小新提供)

9.消防 || 室内无车道，且无人员停留的机械式汽车库，可否采用预作用自动喷水灭火系统？

答：不可以。

根据《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-2014第5.1.3条第2款规定，室内无车道且无人员停留的机械式汽车库应设置自动喷水

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条规定，当采用快速响应洒水喷头时，系统应为湿式系统。因此，室内无车道且无人员停留的机械式汽车库自动喷水灭火系统应采用湿式自动喷水灭火系统。

(由北京建院京诚工程咨询有限公司——王秀荣提供)

10.消防 || 市政消火栓是否可计入建筑室外消火栓数量？

答：可以，但有条件。

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014第6.1.5条规定，距建筑外缘5~150m的市政消火栓可计入建筑室外消火栓的数量，但当为消防水泵接合器供水时，距建筑外缘5~40m的市政消火栓可计入建筑室外消火栓的数量。

当市政给水管网为环状时，符合本条上述内容的室外消火栓出流量宜计入建筑室外消火栓设计流量；但当市政给水管网为枝状时，计入建筑的室外消火栓设计流量不宜超过一个市政消火栓的出流量。

(由中京同合国际工程咨询(北京)有限公司——孙志伟提供)

房屋建筑——暖通专业

11.质量 || 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012里对于氟制冷机房的事故通风的要求，是制冷机房都必须设事故通风，还是地上通风条件良好的可以不设置？

答：应根据具体情况确定。

首先,《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012第6.3.9条第1款规定“可能突然放散大量有害气体或有爆炸危险气体的场所应设置事故通风。事故通风量宜根据放散物的种类、安全及卫生浓度要求,按全面排风计算确定,且换气次数不应小于12次/h”,《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》第8.10.1条第3款还规定“(制冷)机房内应有良好的通风设施;地下机房应设置机械通风,必要时设置事故通风”,《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》中没有明确规定氟制冷机房必须设置事故通风;其次,氟制冷机房需要设置事故通风系统时,事故通风量应按《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》第6.3.7条规定确定,且《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》将事故通风归入机械通风章节,那么即使地上通风良好的制冷机房也应设置机械事故通风系统。

(由中设安泰(北京)工程咨询有限公司——王小明提供)

12.消防 请问三合一前室可以采用自然通风的防烟形式么?

答:不可以。

住宅建筑的两部防烟楼梯(含一对剪刀梯)和消防电梯共用一个防烟前室时,该前室简称为“三合一前室”。《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017第3.1.3条规定:“建筑高度小于或等于50m的公共建筑、工业建筑和建筑高度小于或等于100m的住宅建筑,其防烟楼梯间、独立前室、共用前室、合用前室(除共用前室与消防电梯前室合用外)及消防电梯前室应采用自然通风系统;当不能设置自然通风系统时,应采用机械加压送风系统”。

上述条款中“除共用前室与消防电梯前室合用外”一句,将三合一前室排除在“可采用自然通风系

统的场所”之外。从建筑疏散的平面布置来讲,两部疏散楼梯间的防烟前室,要尽可能分别设置,以提高其防火安全性。居住建筑平面布置确有困难时,才会出现三合一前室,其同时承载着两部防烟楼梯间前室和消防电梯前室的防火功能。自然通风因受天气因素影响,其可靠性不及机械加压送风方式,因此《建筑防烟排烟系统技术标准》第3.1.3条条文说明有如下解释,“考虑到安全性,共用前室与消防电梯前室合用时宜采用机械加压送风方式的防烟系统”。

(由中京同合国际工程咨询(北京)有限公司——刘爽提供)

13.绿色建筑 对于空调冷却水系统采用闭式冷却塔的项目,《绿色建筑评价标准》DB11/T 825-2021第7.2.11条,是否可以按照“采用无蒸发耗水量的冷却技术”判定得6分?

答:不可以,只有干式运行的闭式冷却塔才可以得6分。

根据《机械通风冷却塔第3部分:闭式冷却塔》GB/T 7190.3-2019第3.1条,闭式冷却塔是指循环冷却水不与空气直接接触,通过间壁式换热器将热量传给喷淋水,由喷淋水的蒸发和空气的显热传递,降低循环冷却水温度的装置。大部分闭式冷却塔不仅设有喷淋水系统,还会设置填料层以增强换热效果。因此,设有喷淋水系统的闭式冷却塔,即湿式运行的闭式冷却塔,不仅存在飘水损失,而且如果其塔底的积水盘容量不足以容纳湿润填料所需水量及喷淋泵停泵时靠重力流入的管道内水容量之和,势必会造成水资源的浪费。

干式运行的闭式冷却塔,其塔体不设置喷淋水系统,仅靠室外空气的显热传递对循环冷却水进行降温,此种工况的闭式冷却塔属于无蒸发耗水量的冷却技术,依据《绿色建筑评价标准》第7.2.11条可以

直接得6分。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——孙凤岭提供)

14.人防 || 人防工程地下室当供暖、空调水管道穿越电站与医疗救护站之间的防护密闭隔墙时,是否应在穿墙处设置防护阀门?

答:是。

医疗救护工程的手术室、病房等区域在战时清洁通风工况有室内空气温度和相对湿度要求,为其服务的空调冷热源主机大多设于电站中,冷热水管道穿越电站与医疗救护站间的防护密闭隔墙进入密闭区。当电站独立设置,与医疗救护站属于不同防护单元时,应按《平战结合人民防空工程设计规范》DB11/994-2021第5.4.19及条文说明要求,在管道穿越防护单元之间的防护密闭隔墙两侧设置防护阀门。

当电站与医疗救护站结合设置,电站与救护站划分为同一个防护单元时,因电站属于染毒区,与救护站清洁区之间仍设置整体浇筑的钢筋混凝土密闭隔墙,根据《平战结合人民防空工程设计规范》第3.2.7条要求,管道穿过密闭隔墙应采取密闭措施。为防止染毒空气沿受破坏管道进入工程内部,应按管道穿越两个防护单元间密闭隔墙的做法,在管道穿墙两侧设置防护阀门。具体见北京市人民防空科技教育中心联合地标规范编制单位印发的《人民防空工程常见技术问题及解释(2023年版)》。

(由中京同合国际工程咨询(北京)有限公司——刘爽提供)

房屋建筑——电气专业

15.消防 || 按照三级负荷供电的厂房、仓库的消防水

泵、排烟风机是否可以使用单路消防专用电源供电?如可以使用单路供电,那最末一级配电箱处是否可不设置自动切换装置,与《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版)第10.1.8条的规定是否冲突?

答:按照三级负荷供电的消防设备,可以采用单路消防专用电源供电。

按照三级负荷供电的消防设备不要求在最末一级配电箱内设置自动切换装置。

《建筑防火通用规范》GB 55037-2022第10.1.6条对自动切换装置明确规定是“除按照三级负荷供电的消防用电设备外”。根据《建筑防火通用规范》前言:现行工程建设标准(包括强制性标准和推荐性标准)中有关规定与强制性工程建设规范的规定不一致的,以强制性工程建设规范的规定为准。

(由建研航规北工(北京)工程咨询有限公司——郭羽提供)

16.绿色建筑 || 某中学建筑面积80000㎡,绿色建筑二星级,设计按照《公共建筑节能设计标准》DB11/687-2015第6.2.5条要求采用2级能效等级的节能型变压器,设计同时按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021第3.3.1条要求采用3级能效等级的电动机、交流接触器和照明产品,是否符合《绿色建筑评价标准》DB11/T 825-2021第7.2.7条第3款评分项要求?

答:不符合要求。

根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》第3.3.1条的规定,电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品能效水平应高于能效限定值或能效等级3级的要求。

根据《绿色建筑评价标准》第7.2.7条第3款条文说明的规定,要求所用配电变压器满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052规定的节能评价价值,油浸式配电变压器、干式

配电变压器的空载损耗和负载损耗值均应不高于能效等级2级的规定,照明产品、水泵、风机等其他电气设备也满足国家现行有关标准的节能评价或二级能效水平,而不是等于或满足能效限定值或能效等级3级。

(由北京住源工程咨询有限公司——孙学锋提供)

市政

17.桥梁 || 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003-2021第5.2.2条规定,在偏心竖向力作用下,地震作用效应和作用效应的标准组合时,桩基竖向承载力特征值允许提高50%。是否在E1、E2地震作用下均提高50%?地震作用下桩基的竖向承载力验算如何控制?

答:在E1、E2地震作用下,桩基竖向承载力验算宜按《公路桥梁抗震设计规范》JTG/T 2231-01-2020控制设计。

《城市桥梁抗震设计规范》CJ1 166-2011第4.4.1条规定:E2地震作用下,非液化土中,单桩的抗压承载能力可以提高至原来的2倍。但规范未规定E1地震作用下桩基承载力如何提高;《公路桥梁抗震设计规范》第4.4.1条规定:非液化地基的桩基,进行抗震验算时,E1地震作用下,端承桩的地基抗震容许承载力调整系数可取1.5,摩擦桩的地基抗震容许承载力调整系数可根据地基土类别按本规范表4.3.2取值,不同土层调整系数取值在1.0~1.5之间。在E2地震作用下,单桩的抗压承载能力可提高至非抗震设计时的2倍。

比较上述三本规范得知:E1地震作用下,《公路桥梁抗震设计规范》竖向抗压承载力比《建筑与市政地基基础通用规范》安全系数高;E2地震作用下,《建筑与市政地基基础通用规范》竖向抗压承

载力比《公路桥梁抗震设计规范》安全系数高。《公路桥梁抗震设计规范》对E1、E2不同地震作用、不同土的性状、不同桩基类别的单桩承载力如何提高均有明确规定,并有大量工程实例验证,因此地震作用下,桩基竖向承载力验算宜按《公路桥梁抗震设计规范》控制设计。

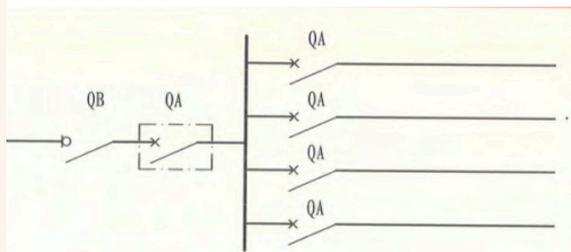
(由北京中询国际工程顾问有限公司——崔学民提供)

轨道交通

18.质量 || 由建筑物外引入低压电源线路的单体建筑总配电箱的受电端是否需装设具有隔离功能的电器?

答:是。

《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022第4.3.1条规定,由建筑物外引入的低压电源线路,应在总配电箱(柜)的受电端装设具有隔离功能的电器。图1是《建筑电气与智能化通用规范》图示24DX002-1的相关示意图。



总配电箱(柜)回路示意图

注:本图中的总配电箱(柜)回路示意图和平面布置图仅为示意说明,具体工程项目由设计根据实际情况确定。

图1《建筑电气与智能化通用规范》图示24DX002-1第48页(部分)(注:“QB”为隔离开关,“QA”为断路器)

《建筑电气与智能化通用规范》第4.3.1条依据《供配电系统设计规范》GB 50052-2009第7.0.10

条,在室内分界点便于操作维护的地方装设隔离电器,是为了便于检修室内线路或设备时可明显表达电源的切断,有明显表达电源切断状况的断路器也可作为隔离电器。

单体建筑由建筑物外的变电所引接低压电源线路时,单体建筑总配电箱的受电端应装设具有隔离功能的电器,可采用独立的隔离开关,也可采用具有隔离功能的断路器。当采用具有隔离功能的断路器,绘制配电系统图时,建议补充文字说明以明确其功能要求。

(由北京铁专院工程咨询有限公司——赖标提供)

19.质量 || 挡烟垂壁等挡烟分隔设施的安装高度与储烟仓厚度是否相关?

答:相关。

根据《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017第4.2.2条的要求:挡烟垂壁等挡烟分隔设施的深度不应小于本标准第4.6.2条规定的储烟仓厚度。对于有吊顶的空间,当吊顶开孔不均匀或开孔率小于或等于25%时,吊顶内空间高度不得计入储烟仓厚度。

挡烟垂壁等挡烟分隔设施的深度小于储烟仓厚度,烟气通过挡烟垂壁等挡烟分隔设施的下沿蔓延至相邻的防烟分区,不能有效起到阻隔烟气的作用。若挡烟垂壁等挡烟分隔设施的深度较大,安装

位置过低,则会影响建筑的空间净高,因此尚需结合建筑的使用功能确定挡烟垂壁等挡烟分隔设施的深度及安装高度。

(由北京铁专院工程咨询有限公司——郭升提供)



20.岩土勘察 || 土对钢结构的腐蚀性评价只用PH判别是否可行?

答:不可以。

《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009年版)第12.2.5条表12.2.5“注”要求:土对钢结构的腐蚀性评价,取各指标中腐蚀等级最高者。

根据国内学者多篇相关论著及工程实践经验,在土对钢结构腐蚀性评价的几项评价指标中,视电阻率判定腐蚀性等级结果较其他几种判别结果大约高1~2等级。故仅用PH值评价土对钢结构腐蚀性存在很大的安全隐患。视电阻率在评价土对钢结构腐蚀性中具有不可或缺的地位,故在评价土对钢结构的腐蚀性中必须包含电阻率测试,并取各指标中腐蚀等级最高者。

(由中勘三佳工程咨询(北京)有限公司——沈振提供)

表12.2.5 土对钢结构腐蚀性评价

腐蚀等级	pH	氧化还原电位 (mv)	视电阻率 (Ω·m)	极化电流密度 (mA/cm ²)	质量损失 (g)
微	>5.5	>400	>100	<0.02	<1
弱	5.5~4.5	400~200	100~50	0.02~0.05	1~2
中	4.5~3.5	200~100	50~20	0.05~0.20	2~3
强	<3.5	<100	<20	>0.20	>3

注:土对钢结构的腐蚀性评价,取各指标中腐蚀等级最高者。

10个典型问题案例剖析

房屋建筑 || 消防 || 建筑专业

某建筑防火墙两侧门窗洞口距离问题解析

1.问题描述

某项目地下一层两个防火分区之间的防火墙位于下沉庭院的内转角附近，设计人按《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）第6.1.3条，将防火墙两侧门窗洞口最近边缘的水平距离设计为2175mm，导致不满足《建筑设计防火规范》第6.1.4条“内转角两侧墙上的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离不应小于4.0m”及《建筑防火通用规范》GB 55037-2022第4.1.2条“建筑内横向应采用防火墙等划分防火分区，且防火分隔应保证火灾不会蔓延至相邻防火分区”的规定，如图1。

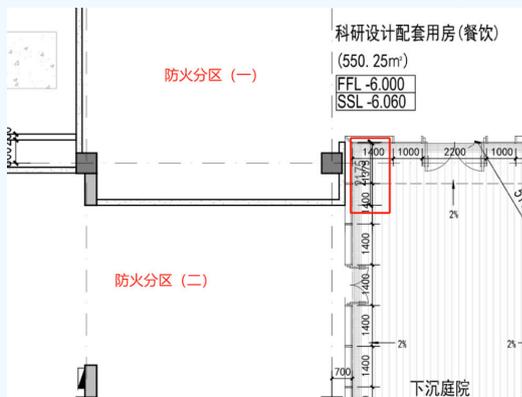


图1 某项目地下一层平面图(局部)

2.相关标准

《建筑防火通用规范》GB 55037-2022

4.1.2 工业与民用建筑、地铁车站、平时使用的人民防空工程应综合其高度(埋深)、使用功能和火灾危险性等因素，根据有利于消防救援、控制火灾及降低火灾危害的原则划分防火分区。防火分区的划分应符合下列规定：

1 建筑内横向应采用防火墙等划分防火分区，且防火分隔应保证火灾不会蔓延至相邻防火分区。

《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）

6.1.3 建筑外墙为不燃性墙体时，防火墙可不凸出墙的外表面，紧靠防火墙两侧的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离不应小于2.0m；采取设置乙级防火窗等防止火灾水平蔓延的措施时，该距离不限。

6.1.4 建筑内的防火墙不宜设置在转角处，确需设置时，内转角两侧墙上的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离不应小于4.0m；采取设置乙级防火窗等防止火灾水平蔓延的措施时，该距离不限。

3.问题解析

图纸标注了防火墙两侧窗洞口最近边缘的水平距离为2175mm，设计者可能认为该防火墙未设置在内转角处，门窗洞口最近边缘的水平距离满足2.0m即可，即满足《建筑设计防火规范》第6.1.3条规定。可实际情况为：两防火分区外墙呈90°相交，形成

2.相关标准

《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ 450-2018

6.5.3 老年人照料设施的老年人居室和老年人休息室不应与电梯井道、有噪声振动的设备机房等相邻布置。

6.5.4 老年人用房室内允许噪声级应符合表6.5.4的规定。(老年人居室室内允许噪声限值:昼间40dB、夜间30dB)

《住宅设计规范》DB11/ 1740-2020

6.4.7 电梯不应紧邻卧室布置。当受条件限制,电梯不得不紧邻兼起居的卧室布置时,应采取隔声、减振的构造措施。

8.4.1 卧室、起居室(厅)内的噪声级,应符合下列规定。(卧室室内允许噪声限值:昼间45dB、夜间35dB)

3.问题解析

1#、2#老年人居室与电梯井道在空间上相邻布置。设计师显然意识到了相关规范条文的要求,在老年人居室与电梯井道相邻的部位做了双墙,两者间形成一定的空腔,似乎达到了《老年人照料设施建筑设计标准》第6.5.3条“老年人居室不应与电梯井道相邻布置”的效果。而规范条文说明对“相邻布置”也只是描述为“在房间或场所的上一层、下一层或贴临的布置”,无法作为有效依据对居室与电梯井道之间双墙的做法进行明确的界定。

考虑到《住宅设计规范》对电梯紧邻卧室有类似的要求,我们对其中第6.4.7条和条文说明进行了分析,发现了可供借鉴的依据。首先,此条文规定的是电梯与卧室在平面布局中的相对位置不应相邻。只要相邻,电梯井道内的噪声、振动、撞击声就会对需要安静的卧室造成很大干扰;其

次,如果布置小户型时条件不允许,部分兼起居的卧室与电梯相邻时,需要采取双层分户墙或同等隔声效果的构造措施。由于小户型居住以年轻人为主,他们受噪声影响比老年人小很多,这种特殊情况下对设计的要求放松也是适当的。

《老年人照料设施建筑设计标准》中老年人居室室内允许噪声限值(夜间30dB、昼间40dB)比同时期稍晚推出的《住宅设计规范》中卧室室内允许噪声限值(夜间35dB、昼间45dB)要求高,即老年人居室对安静的要求比(同时期的)普通住宅卧室更高^(注)。

因此,对于1#、2#居室,老年人居室与电梯井道属于相邻布置,两者之间设置双层墙形成空腔没有改变两者相邻布置的空间本质,只是属于一种在隔声方面进行弥补的构造措施。这种布置方式不符合《老年人照料设施建筑设计标准》第6.5.3条的要求。

对于3#居室,由于两者间设有卫生间,老年人居室与电梯井道之间不属于相邻布置。但卫生间与居室有门连通,隔声效果受到影响,此套老年人居室比其它与电梯不相邻布置居室的声环境条件稍差。

4.改进措施

本项目改进措施为:1#、2#居室应改造为非老年人居室/休息室的其它类型房间。3#居室如有条件,建议调整为非老年人居室/休息室的其它类型房间。

注:在《建筑环境通用规范》GB 55016-2021中,1类声环境条件下,以睡眠为主要功能的房间室内允许噪声限值统一为昼间40dB、夜间30dB。

(由北京建院京诚工程咨询有限公司——刘衡提供)

某项目人防主要出入口设计错误问题解析

1. 问题描述

某坡地建筑的甲6级人防主要出入口楼梯平面及剖面如图1~图5：图中2/5-1轴北侧地下二层为人防地下室，地下一层为普通地下室，6-1轴处的楼梯为上部建筑的楼梯，向上通到四层；人防楼梯在-1.83标高以下与主体结构的楼梯合用，在-1.90标高处经过一段水平通道转向南侧楼梯室外地面。

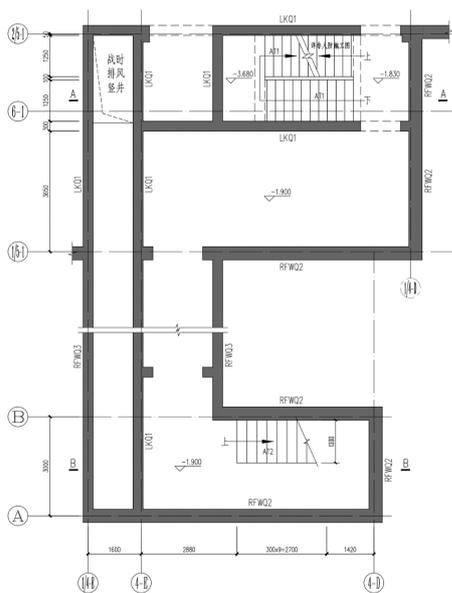


图1 人防主要出入口楼梯地下一层平面图

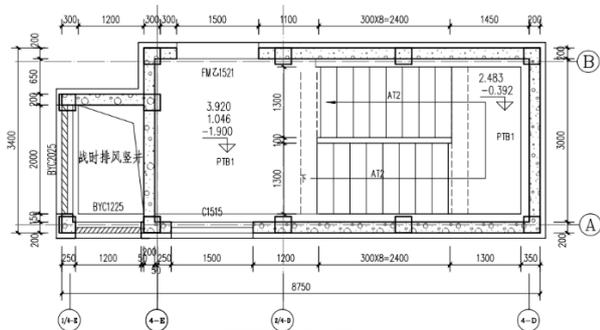


图2 首层平面图

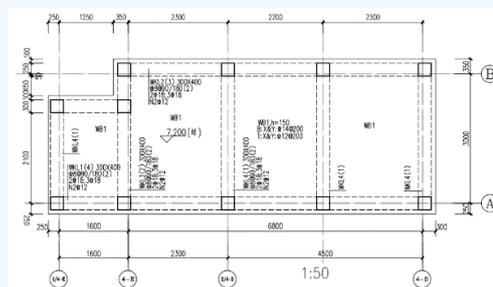


图3 屋顶平面图

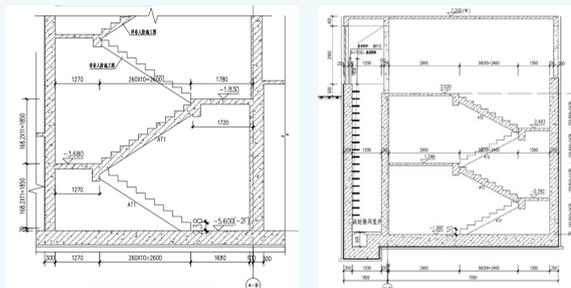


图4 A-A剖面图 (-1.83标高以下)

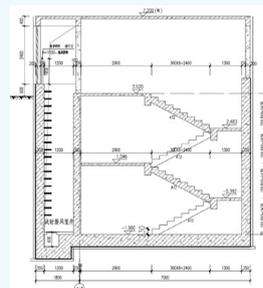


图5 B-B剖面图

2. 相关标准

《平战结合人民防空工程设计规范》
DB11/ 994-2021

3.3.4 室外出入口的设置应符合以下规定：

4 主要出入口的通道出地面段和备用出入口、物资垂直运输口的上方应设置防倒塌棚架。防倒塌棚架的地上部分应与地面建筑的结构脱开，且棚架的顶板应水平设置。

3.3.6 人防工程的战时出入口应符合下列规定：

3 战时出入口的最外侧防护密闭门与楼梯间之间线路应清晰明确，且楼梯间在各层的平面位置不宜改变。

3.问题解析

人防主要出入口楼梯地下一层平面图及A-A剖面图中,虽然楼梯及-1.90标高的通道四周墙体按人防墙设计,但-1.83标高以上的楼梯按非人防设计,在冲击波作用下破坏,残留物会阻塞-1.83标高以下的楼梯,人防主要出入口起不到应有的作用。

6-1轴的楼梯实际上是室外出入口通道的一部分,通道在-1.83标高处转换位置,因为楼梯上下连通,-1.83标高处实际为非人防区域,此情况与《人民防空工程常见技术问题及解释》(2023版)结构专业第26条“从防护单元主要出入口的防护密闭门出来后,至地面防倒塌棚架之间的路径上存在非人防区域时,是规范希望尽量避免的情况……”类似;尤为不利的是,此范围的通道无完整的顶板,对冲击波的阻挡作用有限,甚至连倒塌物的碎片都阻挡不了。本项目的人防主要出入口楼梯在-1.83标高处“平面位置改变”,也是规范希望尽量避免的。该做法存在方案性的问题。

4.改进措施

方案一:北侧楼梯的地下一层通向首层的梯段取

消,地上楼梯保持原样;地下一层楼梯间设置完整的顶板,该顶板按人防通道顶板设计。若建筑疏散需要,可在其他合适位置布置地下一层到首层的楼梯间。

方案二:将A-B轴之间的人防楼梯直接通到人防层,并设通道与人防区域连接,避免与6-1轴处的普通楼梯合用。如果为了减少交通面积,楼梯在-1.83标高以下可以合用,-1.83标高以上可将非人防楼梯转移至其他位置,人防楼梯则在原位直接出室外,同时设防倒塌棚架。应注意的是人防楼梯出地面后,上部不应再有楼梯,出地面后的外墙不应设置混凝土墙,应设置水平的防倒塌棚架。

类似的问题设计单位在方案阶段就应注意,必要时可咨询人防主管单位的意见。一旦进入施工图设计阶段,规划方案或建筑平面布置确定了,很可能无法修改到位,只能采取一些补救措施。

(由中设安泰(北京)工程咨询有限公司——李华提供)

房屋建筑 || 质量 || 给水排水专业

污水集水坑通气管道与排水立管底部直接连通问题解析

1.问题描述

某新建住宅地下一层设有生活污水集水坑,污水集水坑设有通气管道,通气管道与地上楼层卫生间排水立管底部直接连接(见图1)。

2.相关标准

《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021

4.3.4 通气管道不得接纳器具污水、废水,不得与风

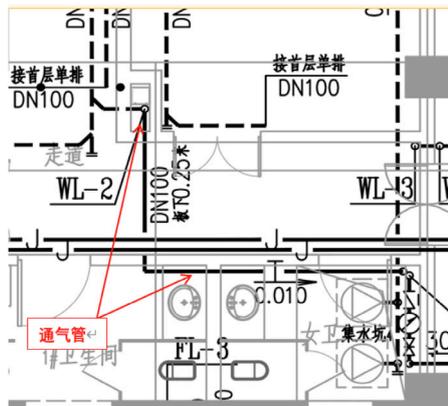


图1 地下一层给排水平面图

道和烟道连接。

4.4.2 当生活污水集水池设置在室内地下室时,池盖应密封,且应设通气管。

3.问题解析

本项目地下一层的集水坑通气管道与排水立管底部直接连通,上部污水会通过通气管道部分流入集水池,造成通气管道接纳污水,上部污水在底部汇集时产生的压力波动通过通气管道影响到集水池连通的排水管道(或卫生器具)水封,也会导致生活污水

集水池通气管不畅通,生活污水集水池臭味无法正常排除,进而影响地下室环境,特别是立管或外排管道堵塞等事故状态下影响更明显。

4.改进措施

本项目地下一层的集水坑通气管道可以直通室外,或者与其他通气管道连通。

(由北京建院京诚工程咨询有限公司——周平提供)

房屋建筑 || 质量 || 暖通专业

住宅建筑热量计量装置设置问题解析

1.问题描述

某二类居住用地项目,包含8栋住宅楼、2栋配套楼及地下车库,住宅楼均为多层建筑。采暖热源由空气源热泵提供热水,机房设在地下室内,为集中连续供暖,住宅楼及S1#配套楼采用低温热水地面辐射供暖系统。住宅楼均在地下一层设热表间,其中S1#配套楼的热计量装置设在相邻的5#住宅楼内,见图1。S1#配套楼与5#住宅楼的热计量装置串接,则5#住宅楼的热量表设置不满足其“作为该建筑物供热量结算点”的规定。

2.相关标准

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021

3.2.25 集中供暖系统热量计量应符合下列规定:

1 锅炉房和换热机房供暖总管上,应设置计量总供热量的热量计量装置;

2 建筑物热力入口处,必须设置热量表,作为该建筑物供热量结算点;

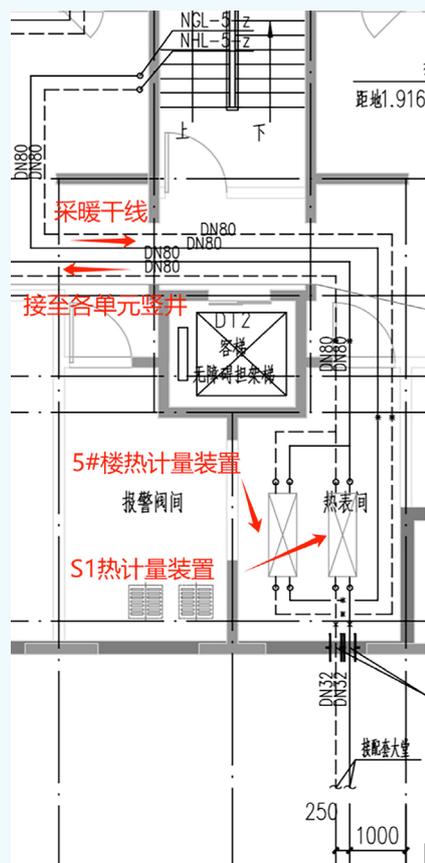


图1 5#住宅楼地下一层采暖平面图(局部)

3 居住建筑室内供暖系统应根据设备形式和使用条件设置热量调控和分配装置；

4 用于热量结算的热量计量必须采用热量表。

3.问题解析

根据《中华人民共和国节约能源法》的规定，新建建筑应当按规定安装热计量装置，计量的目的是促进用户自主节能。住宅应以楼栋为对象设置热量表，并以此作为热量结算点，是该楼栋与供热单位进行用热量结算的依据。每个楼栋设置一个热力入口，既节省投资，也

方便查表，减小热表的累积误差。楼内住户则按户进行热量分摊。本项目S1#配套楼热量表与5#住宅楼串接，5#住宅楼的热量表计入了S1#配套楼的用热量。若采用两块表的差值对5#楼的计量进行分摊计算，则存在一定的误差，也不便于日后的使用管理。若管理不到位，直接按5#住宅楼热表进行热量分摊，则存在重复收费，额外增加了5#楼住户的费用。

4.改进措施

调整热计量装置与干线的连接，5#住宅楼与S1#配套楼并联接至采暖干线，对两栋楼分别进行热计量。

(由北京建院京诚工程咨询有限公司——赵金亮提供)

房屋建筑 || 绿色建筑 || 暖通专业

某项目地下车库未能实现负压的问题解析

1.问题描述

本项目为多功用地项目，总建筑面积18980m²，建筑功能地上为二层商业，地下三层为商业及车库。绿色建筑目标为三星级。地下车库采用机械排风与排烟合用风机及风口。风管出排烟机房处设置280℃排烟防火阀，一个排烟系统负担不同防烟分区的排烟支管上设常闭排烟阀。见图1、图2。

2.相关标准

《绿色建筑评价标准》DB11/T 825-2021第5.1.2条和《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019第5.1.5条：

应采取避免厨房、餐厅、打印复印

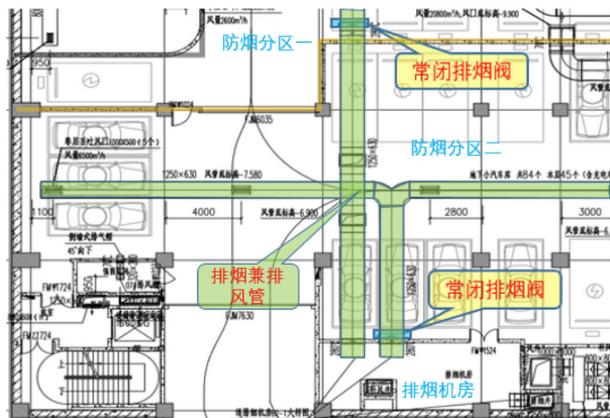


图1 地下二层通风平面图(局部)

15		常闭排烟阀	常闭24V电控常开排烟阀手动开启,输出电信号与排烟风机联锁,带手动控制装置,无手动开启和关闭。
16		柔性接头	

图2 图例(局部)

室、卫生间、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他房间；应防止厨房、卫生间的排气倒灌。

3.问题解析

地下车库空气流通不好,容易导致有害气体浓度过大,对人体造成伤害,此要采取合理的排风措施避免污染物扩散。设置机械排风保证负压,保证合理的气流组织。设置与排风设备联动的一氧化碳检测装置,超过一定的量值时即报警并启动排风系

统。排风主管设常闭排烟阀,无法实现以上绿建控制项要求。

4.改进措施

将常闭排烟阀改为常开排烟阀,或在常闭排烟阀前增加排风支管,设置单层百叶风口满足车库排风要求。

(由北京住源工程咨询有限公司——姜威提供)

房屋建筑 || 质量 || 电气专业

照明插座混接未设置RCD的错误问题解析

1.问题描述

某住宅小区项目,本次报审总建筑面积101857m²,地上建筑面积58543m²,地下建筑面积43314m²,由7栋二类高层住宅楼,配电室、配套公共服务等5栋单层或多层配套楼和地下车库组成。各住宅楼地下室与地下车库连为一体,照明、消防等图纸随地下车库出图。

3#住宅楼地下一层库房内照明插座合用支路(见图1),B1AW-B-1.2配电回路未

设剩余电流动作保护电器(以下简称RCD)作为附加保护(见图2),不满足《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022第4.6.5条第2款规定。各住宅楼问题同。

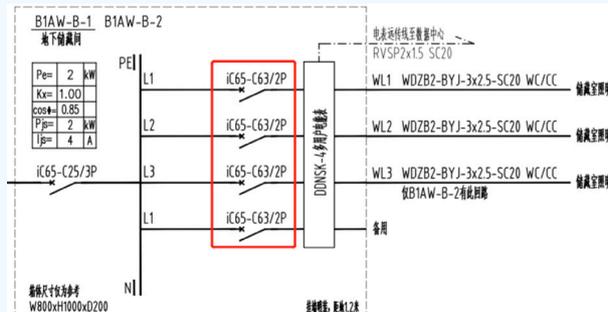


图2 地下储藏室表箱系统图

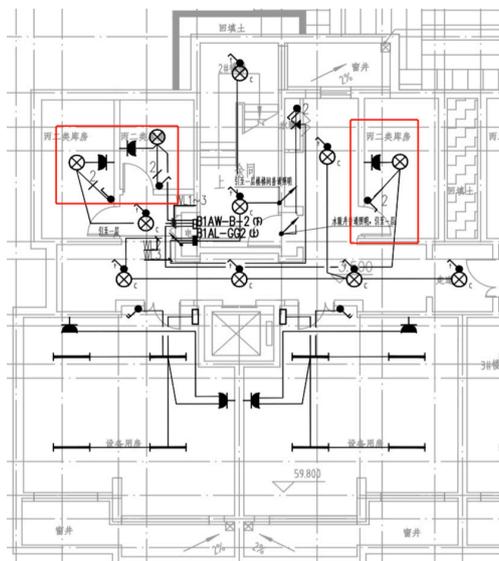


图1 3#住宅楼地下一层左侧单元照明平面图

2.相关标准

《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022

4.6.5 当采用剩余电流动作保护电器作为电击防护附加防护措施时,应符合下列规定:

- 1 额定剩余电流动作值不应大于30mA。
- 2 额定电流不超过32A的下列回路应装设剩余电流动作保护电器:
 - 1) 供一般人员使用的电源插座回路;
 - 2) 室内移动电气设备;
 - 3) 人员可触及的室外电气设备。
- 3 剩余电流动作保护电器不应作为唯一的保护

措施。

4 采用剩余电流动作保护电器时应装设保护接地导体(PE)。

3.问题解析

《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019第7.5.5条内容与此条类似,作为一般条文已实施多年。由于此条文涉及人身安全保护,2022年10月1日开始实施《建筑电气与智能化通用规范》第4.6.5条将此条文升级为强制性条文。其中,第4.6.5条第2款规定“额定电流不超过32A的下列回路应装设剩余电流动作保护电器”,明确了交流低压系统中保护人身安全,用作基本防护或故障防护失效,或用电不慎时的附加防护措施的剩余电

流动作保护电器的装设范围。规范中的“一般人员”是标准术语,指既不是熟练技术人员,也不是受过培训人员。因此,一般人员是非电气专业人士,考虑到电源插座所接负荷具有不确定性,从安全角度做出此规定。

本项目住宅楼地下储藏室照明插座合用配电支路,配电箱对应出线回路未装设剩余电流动作保护电器,违反《建筑电气与智能化通用规范》第4.6.5条第2款的要求。

4.改进措施

设计人员应在地下储藏室表箱B1AW-B-1.2系统图出线回路设置RCD,以满足《建筑电气与智能化通用规范》第4.6.5条第2款的要求。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——刘高忠提供)

市政工程 || 质量 || 电气、自控专业

关于火灾自动报警系统电源的问题解析

1.问题描述

对于一些改造工程,火灾自动报警系统的电源引自就近的电源插座。

2.相关标准

《消防设施通用规范》GB 55036-2022

12.0.17 火灾自动报警系统中控制与显示类设备的主电源应直接与消防电源连接,不应使用电源插头。

《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013

10.1.2 火灾自动报警系统的交流电源应采用消防电源,备用电源可采用火灾报警控制器和消防联动控制器自带的蓄电池电源或

消防设备应急电源。当备用电源采用消防设备应急电源时,火灾报警控制器和消防联动控制器应采用单独的供电回路,并应保证在系统处于最大负载状态下不影响火灾报警控制器和消防联动控制器的正常工作。

3.问题解析

设计中常常由于疏忽,不给出火灾自动报警系统电源的准确出处,因此在具体实施时,往往随便引自生产、生活的供电回路或就近引自插座电源,当发生火灾时,因电气线路短路或切断生产、生活用电,导致火灾自动报警系统不能正常运行,造成火灾加剧,人员不能及时疏散,酿成重大灾害。

《消防设施通用规范》GB 55036-2022中第12.0.17条:规定了火灾自动报警系统中火灾报警控制器等控

制与显示类设备主电源的供电与连接要求。控制与显示类设备是火灾自动报警系统的核心设备,其供电可靠性直接影响系统运行的稳定性和可靠性,主电源与消防电源供电线路直接连接是确保供电可靠性的基本要求。

《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013中第10.1.2条:火灾自动报警系统的交流电源应接入消防电源,因为普通民用电源可能在火灾条件下被切断;备用电源如采用集中设置的消防设备应急电源时,应进行独立回路供电,防止由于接入其他设备的故障而导致回路供电故障;消防设备应

急电源的容量应能保证在系统处于最大负载状态下不影响火灾报警控制器和消防联动控制器的正常工作。本规范所涉及的直流电源均应该是消防设备专用的电源,这些电源均应符合有关国家标准要求和市场准入制度要求。

4.改进措施

对于任何工程,均应按规范的相关条款严格执行,火灾自动报警系统电源应采用消防专用回路供电,严禁接入插座回路,以保证火灾自动报警系统的正常工作。

(由北京中询国际工程顾问有限公司——吕金波提供)

轨道交通

楼梯间未设火灾探测器问题解析

1.问题描述

在轨道交通工程火灾报警系统施工图中,火灾探测器在楼梯间和前室的布置位置容易被设计人遗漏和忽略的问题,某城市轨道交通项目的楼梯间没有设置火灾探测器,不满足规范要求。详见图1。

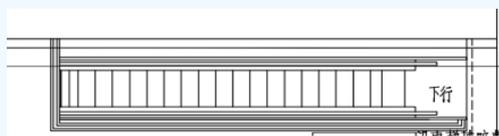


图1 某城市轨道交通项目火灾自动报警平面图

2.相关标准

《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013

附录D 火灾探测器的具体设置部位中的规定,第D.0.1条火灾探测器可设置在下列部

位:第21款消防电梯、防烟楼梯的前室及合用前室、走道、门厅、楼梯间。

3.问题解析

在轨道交通工程火灾报警系统设计图纸中的报警平面布置图,楼梯间和前室的位置容易被设计人遗漏和忽略火灾探测器的设置,根据《火灾自动报警系统设计规范》附录D火灾探测器的具体设置部位中的规定,D.0.1火灾探测器可设置在下列部位:第21款消防电梯、防烟楼梯的前室及合用前室、走道、门厅、楼梯间。由于国家设计规范学习不到位,尤其是附录部分的说明,常常被忽略。

4.改进措施

设计人员应加强对国家设计规范的学习,尤其是附录部分的学习,根据设计规范中的要求进行设计。

(由北京铁专院工程咨询有限公司——时庆飞提供)

某项目地基方案中关于桩端持力层的相关问题解析

1. 问题描述

(1) 项目概况

某安置房项目，拟建建筑物主要包括：地下车库、7栋住宅楼C1#~C7#，2个公服配套S14#、S15#，2个配电室S13#、S16#。其中，S13#配电室位于地下车库结构范围外，S16#配电室位于地下车库结构上方。S13#配电室，建筑高度4.5m，地上1层，地下1层，基础埋深2.3m，基底标高32.45m。除S13#配电室外，其余建构筑物均有地下4层，基础埋深14.6m，基底标高19.85m。

(2) 场区地层情况

根据勘察报告，S13#配电室位置，勘探孔剖面为2-2'，勘探孔深度10~12m，揭露的地层自上而下为：黏质粉土素填土①层，厚度约0.8m；粉质黏土②₁层，厚度约1.0m；黏质粉土、砂质粉土②层，厚度约0.8m；细砂、粉砂②₂层，厚度约3.6m；细砂③层，厚度约4.6m；粉质黏土④₂层，勘探孔未钻穿。地层剖面见图1。

(3) 地基基础方案建议

勘察报告中对S13#配电室的地基基础方案建议如下：

对于S13#配电室，建议适当调整基础砌筑标高，选择天然沉积的土层作为地基持力层。如调整基础埋深困难、基底以下仍分布有人工填土，建议将其全部挖除，然后换填

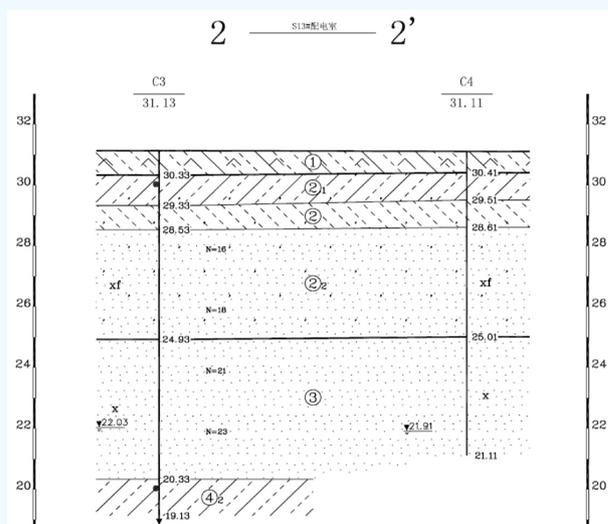


图1 地层剖面图

级配砂石（压实系数不小于0.97）或3:7灰土（压实系数不小于0.95），按规范要求分层压实并检验。在进行设计时换填处理后的地基承载力标准值可按表中建议值使用并对下卧层进行验算，最终的地基承载力应以现场载荷试验检测为准。

如拟建S13#配电室最终确定的上部荷载较大，亦可考虑采用CFG桩复合地基方案。将现在场地人工填土层全部挖除，然后分层碾压换填3:7灰土（压实系数不小于0.95）至设计基底标高，再铺设施工保护层进行CFG桩施工，处理后的桩间土地基承载力标准值可按100kPa考虑，初步建议选择细砂③层或细砂④层作为桩端持力层。

(4) 勘察报告提供的地基处理设计相关岩土参数

与CFG桩地基处理设计相关的“桩的极限侧阻力标准值、桩的极限端阻力标准值”，在勘察报告附表

表1 地层岩性及土的物理力学性质综合统计表(仅部分摘录)

土层编号	岩性	桩的极限侧阻力标准值 qsik (kPa)	桩的极限端阻力标准值 qpk (kPa)
①	黏质粉土素填土	/	/
②	黏质粉土、砂质粉土	45	/
② ₁	粉质黏土	38	/
③	细砂	50	/
④	细砂	55	700
④ ₂	粉质黏土	50	400

“地层岩性及土的物理力学性质综合统计表”中给出了相应的参数建议值,根据S13#配电室场地地层实际情况,对相关岩土参数进行摘录,详见表1。

2.相关标准

《工程勘察通用规范》GB 55017-2021第6.1.8条第2款规定:地基处理评价应包括下列内容,提出地基处理方法、范围建议,提供地基处理设计和施工所需的岩土参数。

《工程勘察通用规范》GB 55017-2021第3.2.3条规定:控制性勘探孔深度应满足场地和地基稳定性分析、变形计算的要求;一般性勘探孔深度应满足承载力评价的要求。

《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009年版)第4.1.19条第6款规定:当需进行地基处理时,勘探孔的深度应满足地基处理设计与施工要求。

3.问题解析

本项目S13#配电室建议当上部荷载较大时采用CFG桩复合地基方案,并建议选择细砂③层或细砂④层作为桩端持力层。

问题1:建议选择细砂③层为桩端持力层,但是在“地层岩性及土的物理力学性质综合统计表”中未提供细砂③层的“桩的极限端阻力标准值”参数,无法满足地基处理设计计算所需。

问题2:建议选择细砂④层为桩端持力层,但是根

据S13#配电室位置的地层剖面图显示,该范围内勘探孔深度仅为10~12m,勘探深度范围内未揭露细砂④层,故选择细砂④层作为桩端持力层依据不足。

4.改进措施

根据上述情况,结合地层特点,勘察单位应补充提供细砂③层的“桩的极限端阻力标准值”参数建议值。考虑到配电室基础埋深不大,若采用CFG桩进行地基处理时,一般情况下可建议选用细砂③层为桩端持力层,当设计桩端进入细砂③层足够深度时,仍无法满足地基处理设计要求,可通过加大桩径、减小桩距等方式来调整设计方案。

根据项目实际情况,建议勘察单位与设计单位进行沟通确认上部荷载的大小,特殊情况下如采取上述各种措施后仍不满足地基处理设计要求,确有选取细砂④层为桩端持力层的必要时,应对配电室进行补勘工作,补勘钻孔的数量及深度均应满足现行勘察规范中的相关要求,且全部补勘钻孔均应揭露细砂④层,并达到满足地基变形计算要求的孔深。

(由北京市工程地质研究所——霍利生提供)



5个优秀设计节点案例点评

人 防

某项目人防连通口设计优秀案例

设计单位 | 中国建筑科学研究院有限公司

项目负责人 | 籍成科

专业负责人 | 葛 凤

1.项目概况

本项目总建筑面积72173.16m²，地上建筑面积55200.55m²，地下建筑面积16972.61m²。地上功能为：办公、商业、宿舍、配电室等；地下功能为：自行车库、机动车库、设备用房、平战结合的人防工程等。地上最大层数为11层，地上最高建筑高度为44.99m；地下层数为1层，地下高度为7.15m。

本工程人防设在地下一层，为甲类人防工程，划分为四个防护单元（见图1）。3个二等人员掩蔽部的抗力级别为甲6级；1个专业队队员掩蔽部的抗力级别为甲5级。本工程地下室人防防护区建筑面积为6113.15m²，口部、通道及人防其他建筑面积为481.75m²，

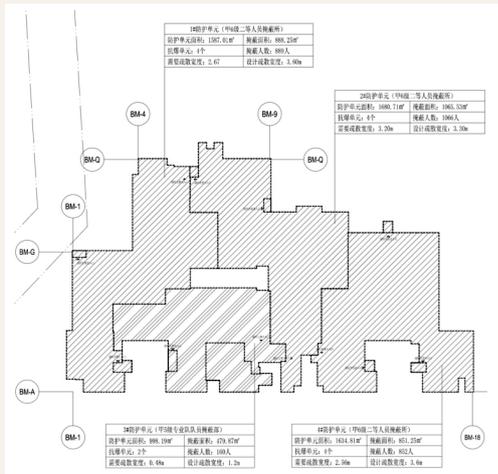


图1 地下人防防护单元示意图

共计人防工程建筑面积为6594.90m²。

2.设计亮点

(1) 相关规范要求

《平战结合人民防空工程设计规范》DB11/ 994-2021

3.2.4 当两相邻防护单元均为有防毒要求或其主体均允许染毒时，其连通口设置应符合下列规定：

1 仅有一道防护单元隔墙的连通口设置应符合下列规定：

1) 战时连通口的隔墙两侧应各设置一道防护密闭门（图3.2.4-1）。单扇门门框墙厚度不宜小于500mm；双扇门门框墙厚度不宜小于600mm。两相邻防护单元的抗力级别相同时，其防护密闭门设计压力值，甲5级应为0.10MPa，甲6级应为0.05MPa；当两相邻防护单元的一侧为甲5级，另一侧为甲6级时，其防护密闭门设计压力值甲6级一侧应为0.10MPa，甲5级一侧应为0.05MPa。

2) 平时连通口处可只设置一道正反双向受力防护密闭门，有防毒要求的防护单元临战时应采取密闭措施进行封堵。两相邻防护单元的抗力级别相同时，其防护密闭门设计压力值按相应抗力级别选用；当两相邻防护单元的一侧为甲5级，另一侧为甲6级时，其双向受力防护密闭门应按甲5级要求选用，且应开向低抗力防护单元一侧。

(2) 主要设计亮点

本项目较好的完成了人防工程防护单元连通口的设计，战时连通口防护密闭门、平时连通口正反双向受力防护密闭门的设置符合《平战结合人民防空工程设计规范》第

3.2.4条第1款的相关规定。

3.设计点评

本项目人防工程包含4个防护单元，存在甲5级、甲6级两种抗力级别的人防防护单元，按照平时使用功能，单元之间需要平时连通；根据《平战结合人民防空工程设计规范》第3.2.2条第2款“相邻防护单元之间需要设战时连通口”的规定，本项目需要分别设置战时连通口和平时连通口。对于战时连通口，两抗力级别为甲6级的防护单元相邻时，其防护密闭门设计压力值为0.05MPa，人防门为BFM1120-05；两相邻防护单元一侧为甲5级，另一侧为甲6级处，其防护密闭门设计压力值甲6级一侧为0.10MPa，甲5级一侧为0.05MPa，人防门分别为BFM1120-10、BFM1120-05。对于平时连通口可只设一道正反双向受力防护密闭门，两相邻防护单元的抗力级别同为甲6级处，其防护密闭门设计压力值按相应抗力级别，人防门为GSFMG6025(6)；两相邻

防护单元一侧为甲5级，另一侧为甲6级处，其双向受力防护密闭门按甲5级要求设置，人防门为GSFMG6025(5)，且该人防门开向低抗力防护单元一侧。本项目按规范要求完成了人防工程防护单元连通口的设计(见图2)。

本项目人防工程设计符合规范规定，图纸表达清晰准确，推荐作为设计参考优秀案例。

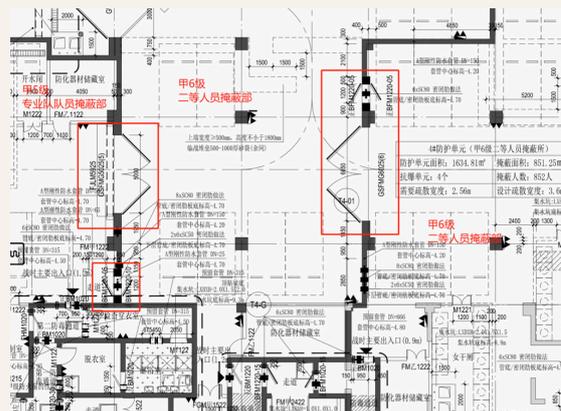


图2 地下人防平面图局部

(点评人:北京国标筑图建筑设计咨询有限公司 陶怡臻)

质量

某科研楼节点设计优秀案例

设计单位 | 华诚博远工程技术集团有限公司
项目负责人 | 苏震
专业负责人 | 张连奎

1.项目概况

本项目位于北京市海淀区，为地上6层地下2层的钢框架结构，建筑高度23.2m，建筑面积约103000m²，主要功能为科研，建筑抗震设防类别为丙类，抗震设防烈度为8度，钢框架抗震等级为三级。

2.设计亮点

本工程采用钢框架结构，设计中有如下亮点：框架梁、柱节点计算中包含各种代表性梁高的节点，而且每个节点计算书中按规范要求分别做节点连接的极限承载力验算和节点域验算，其中主要内容全面，计算结果清晰，现摘录部分计

算书截图如下, 计算目录见图1, 部分计算内容见图2、图3:

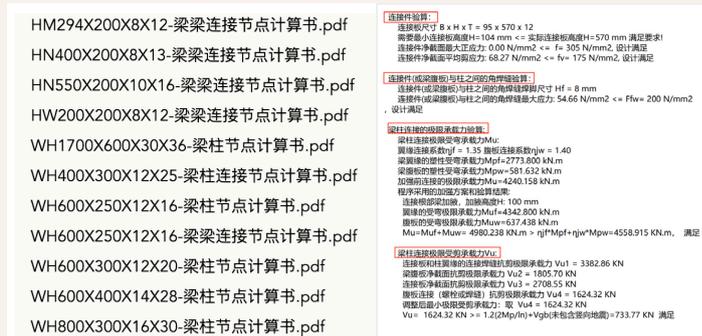


图1 节点计算书目录

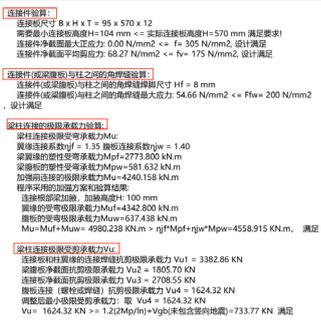


图2 节点连接计算内容截图

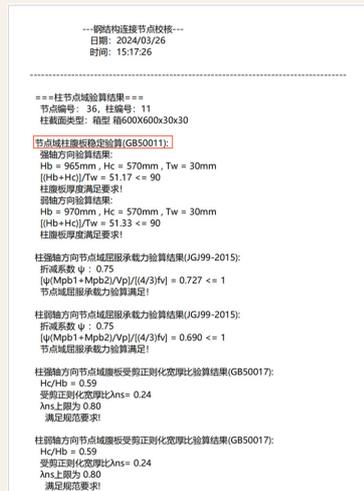


图3 节点域计算内容截图

3.设计点评

节点设计是钢结构设计的主要内容之一, 在抗震设计中尤为重要, 《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010 (2024年版)第8.2.8条规定了梁柱节点抗震验算的内容, 其中规定钢结构抗侧力构件连

接的极限承载力应大于相连构件的屈服承载力, 并规定了各种连接的增强系数。这意味着节点的抗震验算不能像构件设计一样按构件内力计算, 而是要用构件截面的屈服承载力和连接的极限承载力来对比控制, 以此来保证连接不先于构件发生破坏, 实现“强连接, 弱杆件”的基本设计原则; 另外第8.2.5条还规定了框架节点的抗震承载力验算, 要求节点处框架柱全塑性承载力大于框架梁全塑性承载力, 保证了“强柱弱梁”的实现。这些具体措施加强了结构的延性, 也是“中震可修, 大震不倒”这一设防目标的基本保证。这些内容在一些项目中却往往被忽视, 未提供相关计算或提供的内容不全。本项目设计中该部分计算符合规范要求, 主要内容完整, 结果清晰, 值得学习。

(点评人: 建研航规北工(北京)工程咨询有限公司 肖振忠)

质量

集中供热室外管网水力平衡优秀案例

设计单位 | 华通设计顾问工程有限公司
项目负责人 | 郭淳
专业负责人 | 牛建宾

1.项目概况

本项目使用功能主要为住宅及其配套用房, 包含多栋单体建筑及地下车库。住宅地上总建筑面积105750.54m², 地上建

筑最高层数18层; 配套用房地上总建筑面积1096.97m², 地上建筑最高层数2层; 地下总建筑面积73251.23m², 地下3层。

2.设计亮点

本项目较好地完成了集中供热室外管网的设计, 提供了完整、准确的水力计算简图及水力平衡计算书, 在供暖平面图及水力计算简图中均明确各建筑单体供暖入口的资用压差, 各建筑单体热力入口处根据室内系统的压力损失设有不同规格的静态水力平衡阀, 符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021第3.2.20条及《供热计量设计技术规程》DB11/ 1066-2014第6.0.1条的相关规定。详见图1~图4。

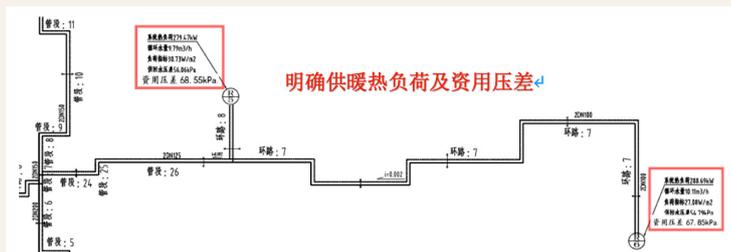


图1 水力计算简图

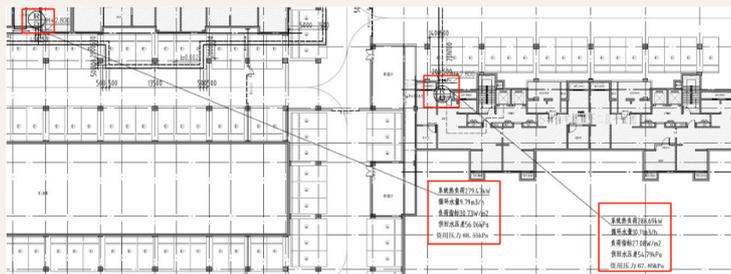


图2 供暖平面图

总回水干管水力计算表													
编号	负荷 (w)	流量 (kg/s)	水管管径	公称直径	流速 (m/s)	管长 (m)	比摩阻 (Pa/m)	动压 (Pa)	局部系数	沿程阻力 (Pa)	局部阻力 (Pa)	设备水阻 (Pa)	总阻力 (Pa)
HW1	3357510	115477	无缝钢管 (2.0MPa) / 碳钢	250	0.63	3	14.76	194.75	0	44.27	0	0	44.27
HW2	3357510	115477	无缝钢管 (2.0MPa) / 碳钢	250	0.63	3	14.76	194.75	0	44.27	0	0	44.27

立管信息表					
编号	楼层数	总负荷 (w)	总流量 (kg/s)	立管阻力 (Pa)	最不利立管阻力 (Pa)
公用立管1	1	3357510	115477	72895.2	72895.2

立管水力计算表													
编号	负荷 (w)	流量 (kg/s)	水管管径	公称直径	流速 (m/s)	管长 (m)	比摩阻 (Pa/m)	动压 (Pa)	局部系数	沿程阻力 (Pa)	局部阻力 (Pa)	设备水阻 (Pa)	总阻力 (Pa)
公用立管1 - HW1	3357510	115477	无缝钢管 (2.0MPa) / 碳钢	250	0.63	3	14.76	194.75	1	44.27	194.75	0	239.69
公用立管1 - HW2	3357510	115477	无缝钢管 (2.0MPa) / 碳钢	250	0.63	3	14.76	194.75	1	44.27	194.75	0	239.69

系统最不利环路为公用立管1-楼层1-室内系统1-环路3。													
编号	负荷 (w)	流量 (kg/s)	水管管径	公称直径	流速 (m/s)	管长 (m)	比摩阻 (Pa/m)	动压 (Pa)	局部系数	沿程阻力 (Pa)	局部阻力 (Pa)	设备水阻 (Pa)	总阻力 (Pa)
供水管段1	3357510	115477	无缝钢管 (2.0MPa) / 碳钢	250	0.63	5.32	14.76	194.75	0	85.81	0	0	85.81
供水管段2	2971450	102189	无缝钢管 (2.0MPa) / 碳钢	250	0.557	3.96	11.63	132.51	0.1	35.53	15.25	0	58.78
供水管段3	2971450	102189	无缝钢管 (2.0MPa) / 碳钢	250	0.557	14.63	11.63	132.51	1	172.49	132.51	0	325.63
供水管段4	2148560	72897.2	无缝钢管 (2.0MPa) / 碳钢	200	0.621	55.35	18.79	189.49	2	1043.66	373.99	0	1422.63
供水管段5	2148560	72897.2	无缝钢管 (2.0MPa) / 碳钢	200	0.621	4.23	18.79	189.49	1	79.45	189.49	0	268.98

图3 水力计算表

公用立管1								
楼层	户内系统	编号	负荷 (w)	流量 (m³/h)	环路阻力 (Pa)	调节阀Kv值	最不利环路阻力 (Pa)	环路不平衡率 (%)
楼层1	室内系统1	环路1	288690	10.11	57428.8	36	72895.2	10.24
		环路2	97367	3.41	57704.3	12	72895.2	9.86
		环路3	254730	8.92	61634.8	45	72895.2	9.96
		环路4	288690	10.11	59801.7	41	72895.2	9.73
		环路5	279470	9.79	61001.4	44	72895.2	9.46
		环路6	288690	10.11	62858.9	45	72895.2	6.91
		环路7	288690	10.11	65063.2	161	72895.2	10.20
		环路8	279470	9.79	63676.4	161	72895.2	12.14
		环路9	269440	9.44	70868.4	161	72895.2	2.31
		环路10	385550	13.5	72192.6	161	72895.2	0.00
		环路11	318360	11.15	71379.2	161	72895.2	1.42

图4 环路计算表

3.设计点评

(1) 相关规范要求

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021

3.2.20 集中供热(冷)的室外管网应进行水力平衡计算, 且应在热力站和建筑物热力入口处设置水力平衡或流量调节装置。

《供热计量设计技术规程》DB11/ 1066-2014

6.0.1 集中供热工程设计必须进行室外供热管网的水力平衡计算。

(2) 优秀案例设计分析

供热系统水力不平衡是造成供热能耗较高的主要原因, 水力平衡是供热量总体调节、室温调控等节能措施能够可靠实施的前提, 因此, 室外供热管网的水力平衡计算及措施作为强制性条文被列入相关规范。

本项目提供了供热室外管网的水力计算书, 通过调整管道管径及设置静态水力平衡阀等方式, 达到室外管网所有其他并联环路与最不利环路的压力损失差均小于15%; 供暖平面图及水力计算简图均标注各建筑单体热力入口处的供回水压差, 根据室内系统的压力损失, 明确了入口调节装置的规格要求。

本项目集中供热室外管网水力平衡的设计, 水力计算简图清晰、计算过程完整、水力平衡调节措施完备, 可作为设计参考。

(点评人: 中京同合国际工程咨询(北京)有限公司 董瑞芬)

某项目人防主要出入口照明平面设计 优秀案例

设计单位 | 中建科技集团有限公司

项目负责人 | 杨 曦

专业负责人 | 刘 冬

1.项目概况

某工业厂房项目,含人防工程,设在地下一层,1个防护单元,为平战结合防空地下室,人防总建筑面积2026.55m²。平时用途为地下汽车库,战时用途为二等人员掩蔽部。

2.设计亮点

《平战结合人民防空工程设计规范》DB11/994-2021

7.5.7 战时应急照明应符合下列规定:

1 疏散照明应包括疏散指示标志照明和疏散通道照明,疏散指示标志灯配电末端回路和疏散通道应急照明灯配电末端回路应分开设置。

7.5.23 战时主要出入口的防护密闭门外直至地面的通道照明电源,应由防护单元内人防电源柜(箱)供电。

7.5.24 战时主要出入口的通道照明,当防护区内和非防护区灯具共用一个电源回路时,应在防护密闭门内侧设置短路保护装置,或对非防护区的灯具设置单独回路供电,对于非防护区疏散照明灯具,应设置单独回路供电,不可与防护区内照明采用熔断器共用电源回路。

《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005 (2023年版)

7.5.16 从防护区内引至非防护区(防护密闭门以外)的照明电源回路不得与防护区内照明回路共用一个电源回路,应分开设置。

该项目人防主要出入口正常照明及应急照明平面设计见图1、图2,较好的执行了上述规定。

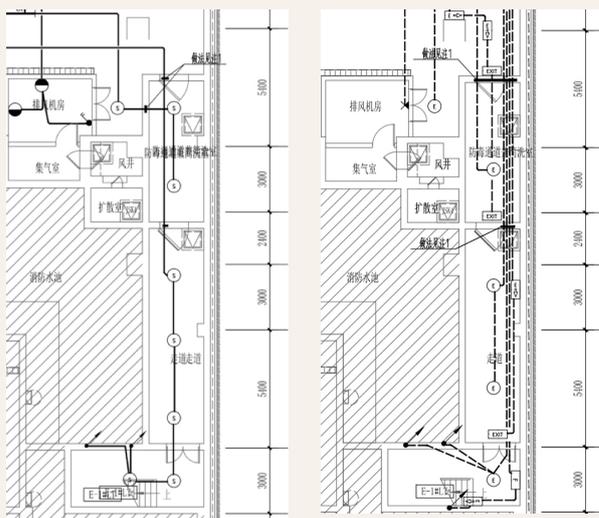


图1 人防1#主要出入口正常照明(平时)

图2 人防1#主要出入口应急照明(平时)

3.设计点评

(1) 图1中战时主要出入口的防护密闭门外直至地面的通道照明电源,由防护单元内人防电源箱供电,并对非防护区的灯具设置单独供电回路。既满足《平战结合人民防空工程设计规范》第7.5.23条、7.5.24条的规定,亦满足《人民防空地下室设计规范》第7.5.16条的规定,有利于避免战时共用回路时,防护区外的照明灯具受冲击波作用,发生短路而影响到防护区内的照明。

(2) 图2中疏散指示标志灯和疏散通道应急照明灯配电末端回路分开设置,并对非防护区疏散照明灯具,设置单独回路供电,满足《平战结合人民防空工程设计

规范》第7.5.7条的规定。

(3) 正常照明和应急照明线路穿管暗敷设, 穿过防护密闭隔墙处, 采用保护管加密闭盒的方式进行密闭处理, 并注明做法详见图集07FD02第19~21页。平战转换在人防设计说明和照明平面图附注中均有相应说明, 见图3。

注:

1、电气线路防护密闭做法详见图集07FD02第19~21页。

2、防护密闭穿墙管做法详见图集07FD02第22~23页。

3、供战时使用的人防主要出入口梯(防毒通道及气洗间), 战时进风机房及战毒室, 防化通信值班室照明设计应按战时照明设置。仅战时使用出入口所预留的出口标识灯, 平时仅预留灯头盒, 仅战时安装。普通风机房平时应按平时照明平面施工(电源引自普通风机控制箱), 战时按战时照明施工(电源引自战时照明控制)。

图3 平战转换说明(局部截图)

(点评人: 中设安泰(北京)工程咨询有限公司 周延华)

岩土勘察

某岩溶地基勘察优秀案例

勘察单位 | 中航勘察设计研究院有限公司

项目负责人 | 李建光

专业负责人 | 王祖平

1.项目概况

拟建场地属于低山丘陵地貌, 场地位于山间沟谷中, 地形存在一定起伏, 呈中间低南北两侧高。勘察期间拟建场地标高范围为224.75~232.36m, 钻孔深度(30.0m)范围内的地层为: 表层人工填土层(Q^{ml}), 其下一般第四系坡洪积层(Q^{dl+pl}), 岩性以碎石及粉质黏土为主, 下伏奥陶系石灰岩(强风化石灰岩③层、中风化石灰岩④层)。

拟建建筑物地上4层, 钢框架结构, 基础埋深2.5m, 基础形式为桩基础。

2.设计亮点

(1) 相关规范要求:

《建筑桩基技术规范》JGJ 94-2008

3.4.4 岩溶地区的桩基设计原则应符合下列规定:

- 1 岩溶地区的桩基, 宜采用钻、冲孔桩;
- 2 当单桩荷载较大, 岩层埋深较浅时, 宜采用嵌岩桩;
- 3 当基岩面起伏很大且埋深较大时, 宜采用摩擦型灌注桩。

《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009版)

5.1.1 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的岩溶时, 应进行岩溶勘察。

5.1.2 岩溶勘察宜采用工程地质测绘和调查、物探、钻探等多种手段结合的方法进行, 并应符合下列要求:

3 详细勘察应查明拟建工程范围及有影响地段的各种岩溶洞隙和土洞的位置、规模、埋深, 岩溶堆填物性状和地下水特征, 对地基基础的设计和岩溶的治理提出建议。

《工程勘察通用规范》GB 55017-2021

3.5.1 当勘察场地存在岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、活动断裂及地裂缝等不良地质作用或存在发生不良地质作用的条件时, 应开展专门勘察工作, 查明不良地质作用类型、成因、规模及危害程度, 并应提出防治措施的建议, 提供治理所需岩土参数。

3.5.2 岩溶勘察应包括下列内容:

- 2 查明场地地貌、地层岩性、岩面起伏、形态和覆盖层厚度、可溶岩特性;
- 5 查明岩溶类型、形态、位置、大小、分布、充填情况和发育规律。

6.1.7 桩基础评价应包括下列内容:

- 1 提供桩基设计及施工所需的岩土参数;
- 2 提出可选的桩基类型和施工方法、建议桩端持力层。

(2) 勘察成果及相关建议

1) 详细勘察中, 为查明场地内岩溶的分布及基岩面起伏情况, 勘察过程中增加了12个钻

孔,孔深12.0m~25.0m(孔深控制原则为进入中风化基岩不小于5.0m)。

2)本次勘察钻孔中,4个钻孔中发现4处溶洞,其中2处为粉质黏土夹碎石充填,2处为碎石充填,详见如下溶洞统计表1。

溶洞累计进尺7.9m,拟建场地地表无岩溶塌陷、漏斗、洼地,部分地段有溶沟、溶槽发育,地下无暗河、伏流,钻孔见洞隙率为 $4/52 \times 100\% = 7.7\%$,线岩溶率为 $7.9/1152.0 \times 100\% = 0.69\%$,据地质调查及区域地质资料,场区岩溶的发育主要以竖向溶蚀裂隙(详见图1~图2)及单体溶洞为主,未发现沿岩体层面形成大的水平溶洞,根据《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011表6.6.2,综合判定场区岩溶发育程度为岩溶微发育。



图1 现场溶蚀裂隙照片1



图2 现场溶蚀裂隙照片2

3)场地下伏基岩面起伏较大,且分布有溶洞,绘制了中风化基岩顶板标高等值线图(详见图3)。根据委托单位提供的设计条件、地层情况,建议拟建建筑物采用桩(墩)基础,以中风化石灰岩④层作为桩端持力层时,建议桩端全断面进入持力层不低于1.0m且不低于1倍桩径。对桩端以下尚有一定埋深的岩溶洞隙,若顶板厚度不满足建筑基础稳定性要求时,建议采用桩基础进行穿越,以溶洞底部稳定基岩作为基础持力层。施工中应对照工程地质剖面持力

层埋深及桩顶标高进行综合确定,使桩端嵌入稳定岩层即④层中风化石灰岩的深度满足设计要求,同时建议适当加强基础及上部结构的刚度及整体性。

4)提出未来勘察建议,鉴于场地发育岩溶,对大直径嵌岩桩,建议按规范进行逐桩布置勘探点的施工勘察,以准确确定桩端持力层、桩长等。

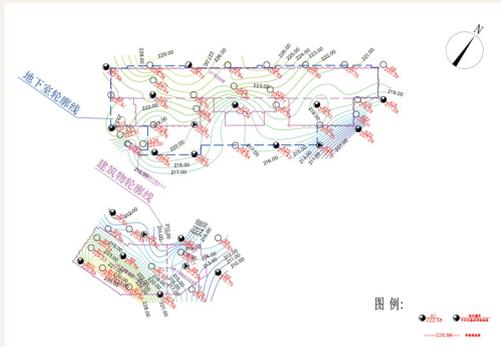


图3 中风化基岩顶板标高等值线图

3.设计点评

本项目勘察过程中,重点查明了溶洞发育情况、溶洞大小及其顶板厚度,绘制了中风化基岩顶板标高等值线图,并对拟建建筑物桩基桩端持力层即④层中风化石灰岩的选择提出建议。

本场地存在岩溶不良地质作用,其地质条件复杂(包括溶洞、土洞、裂隙、溶沟、溶槽、石芽等,岩土界面起伏大,土层厚度变化大),且隐蔽性高、探测难度大,本项目勘察人员严格按照规范标准要求,在施工现场及时补充勘察钻孔,较详细地查明了岩溶的分布状况,提出了安全可靠、技术可行的地基基础方案及设计所需参数,并计算了见洞隙率和线岩溶率,为本项目的设计施工提出了较准确的基础资料。

(点评人:北京博凯君安建设工程咨询有限公司 范全林 廉得瑞)

表1 溶洞统计表

孔号	溶洞位置(m)				溶洞高度(m)	充填情况	顶板岩层及厚度	
	顶板高程	底板高程	顶深度	底深度			顶板岩层	厚度m)
A22	216.16	215.76	13.60	14.00	0.4	粉质黏土夹碎石充填	中风化石灰岩	4.1
A25	215.33	213.63	13.10	14.80	1.7	碎石充填	中风化石灰岩	2.1
B1	210.10	206.00	15.50	19.60	4.1	粉质黏土夹碎石充填	中风化石灰岩	1.5
B13	217.48	215.78	8.10	9.80	1.7	碎石充填	中风化石灰岩	3.1

中小学校教学建筑疏散宽度计算问题分析

在《中华人民共和国消防法》第七十三条中明确表达,“学校的教学楼”属于人员密集场所。本文,就《建筑防火通用规范》GB 55037-2022、《中小学校设计规范》GB 50099-2011两本规范中规定的疏散宽度计算原则给与对比分析,并结合工程案例加以解析,供设计单位参考。

1. 相关标准

《建筑防火通用规范》GB 55037-2022

7.4.7 除剧场、电影院、礼堂、体育馆外的其他公共建筑,疏散出口、疏散走道和疏散楼梯各自的总净宽度,应根据疏散人数和每100人所需最小疏散净宽度计算确定,并应符合下列规定:

1 疏散出口、疏散走道和疏散楼梯每100人所需最小疏散净宽度不应小于表7.4.7的规定值。

表7.4.7 疏散出口、疏散走道和疏散楼梯每100人所需最小疏散净宽度 (m/100人)

建筑层数或埋深		建筑的耐火等级或类型		
		一、二级	三级、木结构建筑	四级
地上楼层	1~2层	0.65	0.75	1.00
	3层	0.75	1.00	-
	不小于4层	1.00	1.25	-

《中小学校设计规范》GB 50099-2011

8.1.2 中小学校建筑设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《建筑设计防火规

范》GB 50016的有关规定。

8.2.3 中小学校建筑的安全出口、疏散走道、疏散楼梯和房间疏散门等处每100人的净宽度应按表8.2.3计算。同时,教学用房的内走道净宽度不应小于2.40m,单侧走道及外廊的净宽度不应小于1.80m。

表8.2.3 安全出口、疏散走道、疏散楼梯和房间疏散门每100人的净宽度 (m)

所在楼层位置	耐火等级		
	一、二级	三级	四级
地上一、二层	0.70	0.80	1.05
地上三层	0.80	1.05	-
地上四、五层	1.05	1.30	-

2. 规范解读

对比规范正文,可以看出,《建筑防火通用规范》中,疏散走道、疏散楼梯净宽度计算依据为“建筑层数或埋深”,而《中小学校设计规范》中,疏散走道、疏散楼梯净宽度计算依据为“所在楼层位置”;两者在概念上有差别。《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版)实施指南第5.5.21条条文要点中,明确:凡是采用阿拉伯数字表述的楼层,均为建筑的楼层数量,即建筑的总层数,如“2层”代表2层的建筑或该建筑有2层;凡是采用中文大写数字表述的楼层,均为建筑中的楼层位置如“二层”代表建筑中的第二层,依此类推。设计过程中,应根据建筑的总层数,对比两本规范,取其中大值,进行疏散计算。以建筑耐火等级为一、二级的中小学校设计为例:

疏散宽度计算指标对比表			
		《中小学校设计规范》	《建筑防火通用规范》
1~2层建筑		0.70m/百人	0.65 m/百人
3层建筑	一、二层	0.70 m/百人	0.75 m/百人
	三层	0.80 m/百人	0.75 m/百人
4层建筑	一、二层	0.70 m/百人	1.00 m/百人
	三层	0.80 m/百人	1.00 m/百人
	四、五层	1.05 m/百人	1.00 m/百人

通过对比分析得知,如进行1~2层的中小学校教学楼疏散设计,可按照《中小学校设计规范》规定的0.70m/百人;如设计建筑整体为3层,一、二层按《建筑防火通用规范》中的0.75m/百人、三层按《中小学校设计规范》中的0.80m/百人;如设计建筑整体为4层,则一、二、三层按《建筑防火通用规范》的1.0m/百人、四层按《中小学校设计规范》的1.05m/百人。

同理,对于地下部分,应按照上述原则进行疏散设计。

3. 常见案例分析

(1) 违规案例

某中小学建筑,建筑总层数4层,消防设计说明中阐述如下:

“疏散宽度:地上部分每层疏散人数为240人,所需疏散宽度为 $240/100 \times 1.0 = 2.4\text{m}$,设计提供了两部净宽不小于1.2m的疏散楼梯作为安全出口,总合计为

2.4m;地下部分最大疏散人数为260人,所需疏散宽度为 $260/100 \times 1.0 = 2.6\text{m}$,设计提供了三部净宽不小于1.2m的疏散楼梯作为安全出口,总合计为3.6m。”

本项目设计中,对于一至三层,上述疏散宽度计算取值满足规范要求;对于四层,应按《中小学校设计规范》中的1.05m/百人进行计算。上述案例中,四层疏散宽度取值不满足规范要求,应予以修改。

(2) 优秀案例

某中学教学楼,地下1层,地上4层,消防设计专篇中,疏散宽度见图1。

6. 疏散宽度

(1) 本工程中的疏散宽度满足人员安全疏散的要求。

(2) 各防火分区疏散宽度计算结果详下表。

楼层	防火分区编号	使用功能	计算疏散面积 (m ²)	疏散人数 (人)	疏散宽度指标 (m/100人)	应设疏散总宽度 (m)	实际直通室外安全出口宽度 (m)	疏散楼梯编号	借用疏散宽度 (m)	借用比例
F1	F1-1	教学用房	1475	257	1	2.57	10.6	—		
	F1-2	办公	1285	257	1	2.57	3.1	—		
F2	F2-1	教学用房	1580	370	1	3.7	4.2	L12'L14		
	F2-2	教学用房	1255	219	1	2.19	3.6	L11 BL12		
F3	F3-1	教学用房	1580	460	1	4.6	4.2	L12'L14	0.4	8.70%
	F3-2	教学用房	1425	239	1	2.39	3.6	L11 BL12	-1.21	
F4	F4-1	教学用房	1525	366	1.05	3.843	4.2	L12'L14		

图1 消防专篇疏散宽度设计说明(优秀案例)

上述表格,在满足规范要求的基础上,疏散计算表达清晰明确。

4. 结束语

合理的疏散设计能够保障火灾发生时快速疏散人员,保障人身安全。设计阶段进行合规的疏散宽度计算是确保合理疏散设计的前提,设计师在设计过程中应对比相关规范,在设计过程中严格执行,以确保消防安全。

(由北京住源工程咨询有限公司——肖黎提供)

桥梁设计若干常见问题分析

全文强制性工程建设规范实施以来,设计人对规范的理解和执行已逐渐提高,但部分设计人对强制性工程建设规范中一些关于附属结构的条款理解

不准确,或者规范一些规定不是很明确,造成设计上的不完善,现将笔者接触的审图项目若干常见问题加以总结,希望能对以后的工程设计及施工图审查工作提

供一定的建议和参考。

1. 防水设计

《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030-2022第4.7.3条第3款规定：在正交异性钢桥面的钢板与铺装材料之间，应设置防腐层和防水粘结层。

钢梁上无混凝土铺装，应在钢板与铺装材料间设置防水粘结层，钢混组合梁因设置有剪力键，混凝土与钢结构共同受力，防水层设置于混凝土桥面板之上，钢板上不再设置粘结层。

钢梁正交异性钢桥面上设防水粘结层的力学性能要求按照《公路钢结构桥梁设计规范》JTG D64-2015第14.0.12条执行：防水粘结层与防腐层或钢板的拉拔强度（60℃）不宜低于1.75MPa，抗剪强度（60℃，0.7MPa，1mm/min）不宜低于0.3MPa。防水粘结层具体材料可参考《公路钢桥面铺装设计与施工技术规范》JTG/T 3364-02-2019选用。

2. 挡墙上人行道栏杆扶手荷载

《城市道路交通工程项目规范》GB 55011-2021第6.0.7条规定：人行道栏杆与桥梁主体结构连接强度应满足受力要求，作用在桥梁人行道栏杆扶手上的竖向荷载应为1.2kN/m，水平向外荷载应为2.5kN/m。

《城市道路路基设计规范》CJJ 194-2013第6.4.6条第6款规定：作用于挡墙栏杆顶的水平推力可采用0.75kN/m；作用于栏杆扶手上的竖向力可采用1kN/m。

考虑挡墙存在临空面，应按照桥梁人行道栏杆荷载要求验算。

3. 关于天桥双层栏杆扶手问题

《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021第2.8.1条规定：满足无障碍要求的单层扶手的高度应为850mm~900mm；设置双层扶手时，上层扶手高度应为850mm~900mm，下层扶手高度应为650mm~700mm。

《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021第2.8.2条规定：行动障碍者和视觉障碍者主要使用的楼梯、台阶和轮椅坡道的扶手应在全长范围内保持连贯。

《人行天桥与人行地下通道无障碍设施设计规程》DB11/T 805-2011第4.8.3条规定：栏杆上应设高度为0.85~0.90m扶手。为方便坐轮椅者使用，在坡道及其他部位供轮椅者使用的栏杆上，应设两层扶手。下层扶手的高度为0.65~0.70m。

天桥设计中主桥及坡道属于轮椅者使用的范围设置双层栏杆，带台阶梯道不属于轮椅者使用的范围，可设置一层栏杆。

4. 关于隔声屏荷载问题

《城市桥梁设计规范》CJJ 11-2011（2019年版）第9.6.5条规定：当高架道路桥梁沿线为医院、学校、住宅等对声源敏感地段时，应设置防噪声屏障等降噪设施。对防噪声屏障结构及所依附构件应分别验算风荷载作用下的强度和抗倾覆稳定性。当防噪声屏障采用封闭式结构时，尚应验算雪荷载作用下的强度和抗倾覆稳定性，雪荷载标准值可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012或相关行业标准选取。

当防噪声屏障结构所依附构件为防撞护栏时，应考虑风荷载与车辆撞击力同时作用。风荷载可按现行《公路桥梁抗风设计规范》JTG/T 3360-01-2018选取。

（由北京中询国际工程顾问有限公司——宋鑫提供）



北京市海淀区西北旺镇永丰产业基地（新）多功能用地项目

北京市建筑设计研究院股份有限公司