

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

2025年09月 总第26期

本期要目

无障碍楼梯扶手未保持连贯的问题解析

关于道路设计中超高取值的问题解析

某项目对二次设计约束性要求优秀设计案例

避难间疏散指示标志设置分析



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

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

王泽余 曲强 刘长松 李延川
沙松杰 陆云涌 周春浩 姜学宜
涂路 黄钢 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

目 录 CONTENTS

《审图常见问题解析一月一答》2025年9月 总第26期



常见问题20问20答



10个典型问题案例剖析

8

无障碍 || 无障碍楼梯扶手未保持连贯的问题解析

9

消防 || 某养老服务设施避难间设置的问题解析

10

质量 || 某项目框架梁的配筋构造不符合规范规定的问题解析

11

质量 || 某项目下沉庭院雨水排放的问题解析

12

质量 || 某UPS电池室全面排风系统吸风口布置的问题解析

14

质量 || 事故风机未设置室内外手动控制按钮的问题解析

15

人防 || 战时电源无保障的人防工程，战时未采用电动、人力两用通风机的问题解析

16

市政工程 || 关于道路设计中超高取值的问题解析

17

轨道交通 || 基坑阳角处内支撑布置典型案例问题解析

18

岩土勘察 || 某项目桩基方案未评价负摩阻力影响的问题解析



5个优秀设计节点案例点评

20

质量 || 某十二年制学校项目节能设计优秀案例

21

质量 || 某项目地下室外墙扶壁柱设计优秀案例

22

质量 || 某项目室内地面标高低于室外地面标高的排水设计优秀案例

23

质量 || 某项目对二次设计约束性要求优秀设计案例

25

岩土勘察 || 利用监测井资料评价地下水对工程影响的优秀案例



专业技术交流

27

避难间疏散指示标志设置分析

常见问题20问20答

房屋建筑——建筑专业

1.无障碍 || 《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021中,无障碍厕所和无障碍卫生间有何区别?

答:二者属于不同的无障碍服务设施,其设置位置、配置要求、面积、轮椅回转等方面有所区别。

首先,无障碍厕所一般独立设置在男、女公共卫生间附近,是方便残疾人、老年人和其他有需求的人使用的小型无性别厕所,尤其是方便异性亲属或陪同者协助行动不能自理的人使用,内部需设置无障碍坐便器、无障碍洗手盆、多功能台、低位挂衣钩和救助呼叫装置。无障碍卫生间是设置在无障碍客房和无障碍住房、居室内,方便残疾人、老年人和其他有需求的人使用的卫生间,内部除无障碍坐便器、无障碍洗手盆、低位挂衣钩、救助呼叫装置外,还应设置无障碍淋浴间或盆浴间、低位毛巾架和低位搁物架。

其次,无障碍厕所面积不应小于 4.00m^2 ,内部应留有直径不小于 1.50m 的轮椅回转空间。无障碍

卫生间对面积没有强制要求,需保证轮椅进出,内部应设轮椅回转空间(适当放宽,直径不强求 1.5m ,可供轮椅进出及使用即可)。

(由中设安泰(北京)工程咨询有限公司——张文提供)

2.消防 || 《建筑防火通用规范》第6.4.2条电梯间与地下车库连通处可否采用特级防火卷帘替代甲级防火门?

答:不可以用特级防火卷帘替代甲级防火门。

依据《建筑防火通用规范》GB 55037-2022第7.1.6条:“除设置在丙、丁、戊类仓库首层靠墙外侧的推拉门或卷帘门可用于疏散门外,疏散出口门应为平开门或在火灾时具有平开功能的门”,特级防火卷帘不可作为电梯间的疏散门。《建筑防火通用规范》第6.4.2条第3款明确规定:“电梯间、疏散楼梯间与汽车库连通的门”应为甲级防火门。条文说明中明确设置甲级防火门的作用是:“以确保相应防火分隔部位的分隔有效性,有效阻止火势蔓延”。综上,电梯间与地下车库连通处不应设置特级防火卷帘替代甲级防火门。

(由中京同合国际工程咨询(北京)有限公司——郑菲提供)

3.地标实施 某城市更新提升改造项目,整体改变功能布局,并取得新的规划许可证,属于仅保留结构的现状改建,原性质为图书展销中心,改建后为文化产业综合体,使用功能包含展示陈列、配套办公等。总建筑面积7.47万平方米,地上建筑面积6.27万平方米,地上5层,地下1层。地上每层平面设有四组公共卫生间,其中两组公共卫生间附近设有独立的无障碍厕所,另外两组公共卫生间附近未设无障碍厕所。是否符合北京市地标《公共建筑无障碍设计标准》DB11/1950-2021第6.3.1条的规定?

答:不符合《公共建筑无障碍设计标准》第6.3.1条的规定: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。

《公共建筑无障碍设计标准》第1.0.2条明确规定“本标准适用于北京行政区域内新建、扩建、改建和改造公共建筑工程的无障碍设计。”上述项目为现状改建,属于本标准中规定的范围。

参照《关于加强大型公共建筑工程建设管理的若干意见》建质(2007)1号文件,“大型公共建筑一般指建筑面积2万平方米以上的办公建筑、商业建筑、旅游建筑、科教文卫建筑、通信建筑以及交通运输用房”。上述项目的性质、规模属于大型公共建筑的范畴。

故本项目应在每组男、女公共卫生间(厕所)附近设置1个独立的无障碍厕所。

(由中设安泰(北京)工程咨询有限公司——白芳、李盈瑞提供)

4.消防 机动车道路转弯半径与机动车最小转弯半径概念是否一致?

答:不一致。

首先,参考《车库建筑设计规范》JGJ 100-2015中第2.0.22条、第2.0.27条术语解释可知机动车道转弯半径和机动车转弯半径不是一个概念。

2.0.22 机动车最小转弯半径

机动车回转时,当转向盘转到极限位置,机动车以最低稳定车速转向行驶时,外侧转向轮的中心平面在支承平面上滚过的轨迹圆半径,表示机动车能够通过狭窄弯曲地带或绕过不可越过的障碍物的能力。

2.0.27 机动车道路转弯半径

能够保持机动车辆正常行驶与转弯状态下的弯道内侧道路边缘处半径。

其次,关于机动车道路转弯半径和机动车最小转弯半径之间的关系,参考《车库建筑设计规范》第4.1.4条及其条文说明,由多个参数决定,需由公式计算得出。

由《车库建筑设计规范》第4.1.4条可知,机动车道路转弯半径与道路宽度和车型有关。机动车道路转弯半径,以最小路宽4m(双向6m)消防车道为例,其转弯半径最小值可在《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版)第7.1.9条条文说明中的消防车转弯半径9~12m基础上约减3m,即消防车道转弯半径不得小于6~9m。项目所在地有需要使用大型特种消防车的可能性时,道路转弯半径宜根据具体情况适当放大。

(由北京住源工程咨询有限公司——李海燕提供)

房屋建筑——结构专业

5.质量 某既有建筑为地上6层的砖混结构,建于七十年代,楼盖采用130mm厚单向受力预制圆孔板,因装修改造对结构进行整体抗震加固。楼板加固方案为在预制板上部增设40mm厚配筋混凝土叠合层形成叠合楼板,该叠合楼板是否可以按双向受力状态设计?

答:不可以。

原单向预制板垂直方向底部钢筋仅为构造配筋,且板缝间也无横向连接措施。该做法不能满足

《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/ 1003-2022第5.6节规定的新建装配整体式建筑中双向受力叠合楼板做法要求,如后浇叠合层混凝土厚度一般情况下不宜小于60mm、双向受力叠合板板缝宽度、板端设置受力配筋、满足受拉锚固长度等构造要求。即使按《建筑抗震加固技术规程》DB11/ 689-2016第7.3.3条要求增设了现浇叠合层,仍不能改变原预制板单向受力状态。

(由北京建院京诚工程咨询有限公司——张永刚提供)

6.质量 || 北京某改造项目为3层混凝土框架结构,结构主体高度为16.8m,经鉴定,房屋抗震能力不满足规范要求需加固,拟采用在X、Y向增设柱间钢支撑,改变结构体系为钢支撑-混凝土框架结构。设计时可否参考框架-剪力墙结构确定抗震等级:混凝土框架三级,钢支撑框架二级?

答:不可以。

根据《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021第5.8.2条,钢支撑-钢筋混凝土框架,8度抗震,高度 $\leq 24\text{m}$,钢支撑框架抗震等级为一级,混凝土框架抗震等级为二级。

(由北京住源工程咨询有限公司——李淑芬提供)

7.质量 || 单层钢筋混凝土柱排架多遇地震下层间位移角需要控制吗?

答:规范未规定多遇地震作用下单层钢筋混凝土柱排架厂房的层间位移角限值,厂房内有吊车的应满足吊车使用要求,需要进行弹塑性变形验算的,尚应满足弹塑性位移限值要求。

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021第4.3.3条第1款规定:钢筋混凝土结构、钢结构、钢-混凝土组合结构等房屋建筑,应进行多遇地

震下的弹性变形验算,并不应大于容许变形值。

《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010(2024年版)仅在表5.5.5中规定了单层钢筋混凝土柱排架弹塑性位移角为1/30,在表5.5.1中并未规定单层钢筋混凝土柱排架弹性层间位移角限值,第5.5.1的条文说明:单层工业厂房的弹性层间位移角需根据吊车使用要求加以限制,严于抗震要求,因此不必再对地震作用下的弹性位移加以限制。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——张春霞提供)

房屋建筑——给水排水专业

8.消防 || 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022第12.0.1条规定:消火栓、水泵接合器两侧沿道路方向各5m范围内禁止停放机动车。是否指设置室外消火栓、水泵接合器位置沿道路方向的两侧5m范围内禁止停放机动车,而不是要求室外栓、水泵接合器应距离车位四周5m以上?

答:是的。

对于室外消防设施和机动车的设置,《建筑防火通用规范》第12.0.1条有明确的规定:消火栓、消防水泵接合器两侧沿道路方向各5m范围内禁止停放机动车,并应在明显位置设置警示标志。在设置市政消火栓的城镇道路和建筑周围设置室外消火栓的道路沿消火栓一侧、建筑外墙或附近设置消防水泵接合器沿车辆停靠的场地,应留出一辆消防车车位的空间,并设置相应的警示标志以提示该区域在任何时候不允许被非消防车辆占用。

(由建研航规北工(北京)工程咨询有限公司——徐孝君提供)

9.消防 室外消火栓布置在消防车登高操作场地内,是否可以?

答: 不可以。

按照《消防设施通用规范》GB 55036-2022第3.0.4条第1款,室外消火栓系统应符合下列规定:室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建(构)筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离,应满足消防车在消防救援时安全、方便取水和供水的要求。条文说明中指出,室外消火栓系统的设置应充分考虑设置位置对系统功能的影响,以保障其在消防救援时正常发挥作用。按照《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014第7.3.3条,室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置,且不宜集中布置在建筑一侧;建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于2个。出于消防救援时安全考虑,做到既不妨碍消防车取水,又不影响消防车登高救援,室外消火栓不应布置在消防车登高操作场地内,可布置在消防车登高操作场地边缘。当设置多个消防车登高操作场地时,可设置于消防车登高操作场地之间。

(由北京住源工程咨询有限公司——李向军提供)

10.消防 既有建筑改造项目室内消火栓系统的控制如何考虑?

答: 分两种情况考虑。

(1) 当既有建筑改造项目包括消防泵房、消防水箱在内全部改造时,消防系统控制应执行现行消防规范。

(2) 当既有建筑改造项目不涉及消防泵房、消防水箱的改造时,根据《北京市既有建筑改造工程消防设计指南》(2023年版)第4.1.11条,仅在末端增设消火栓或改变原有消火栓位置时,其系统的控制仍是按照原有规范标准设置。故增设或改设的末端消火栓也应按照原控制方式实施,其消火栓箱内的起泵按钮应保留,以保持系统的一致性。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——魏彤提供)

房屋建筑——暖通专业

11.消防 在公共建筑首层大堂设置的旋转门可以作为大堂的自然补风设施吗?

答: 不能。

依据《建筑防火通用规范》GB 55037-2022第7.1.6条“除设置在丙、丁、戊类仓库首层靠墙外侧的推拉门或卷帘门可用于疏散门外,疏散出口门应为平开门或在火灾时具有平开功能的门”的规定,旋转门不能作为疏散外门,通常都需在旋转门旁设置平开门,平开门的宽度需满足《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版)第5.5.21条疏散人数要求,而按照《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017第4.5.3条“补风系统可采用疏散外门、手动或自动可开启外窗等自然进风方式以及机械送风方式。”的规定,旋转门不是疏散外门,因此旋转门不能作为大堂的自然补风设施。

(由中设安泰(北京)工程咨询有限公司——王小明提供)

12.地标实施 《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687-2024第3.0.3条只对甲2类建筑的设计能耗指标和碳排放强度有限值要求,那么请问:甲1类和乙类建筑是否可以不进行设计能耗指标和碳排放强度计算?

答: 不可以。

《公共建筑节能设计标准》第3.0.3条明确,公共建筑应进行设计能耗指标和碳排放强度计算。包括甲1类、甲2类和乙类公共建筑。

目前只对甲2类公建的设计能耗指标和碳排放强度有限值要求,是因为甲2类公建量大面广,且建筑能耗有一定的规律性。鉴于甲1类公共建筑的复杂

性,且建设量占比较小,很难制定一个统一的能耗定额指标。乙类公建建筑体量小,建设量也小,能耗计算差异性较大。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。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——王新提供)

房屋建筑——电气专业

13.消防 || 室外疏散楼梯是否需要设置疏散照明?

答:需要。

《建筑防火通用规范》GB 55037-2022第10.1.9条,除筒仓、散装粮食仓库和火灾发展缓慢的场所外,厂房、丙类仓库、民用建筑、平时使用的人民防空工程等建筑中的下列部位应设置疏散照明:1 安全出口、疏散楼梯(间)、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、避难层、避难间、消防专用通道、兼作人员疏散的天桥和连廊。第10.1.9条第1款中的疏散楼梯(间),包括建筑物内用于疏散的防烟楼梯间、封闭楼梯间、开敞楼梯间和室外(与建筑室内疏散有关的)疏散楼梯。

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018表3.2.5中II-1规定了室外楼梯地面水平最低照度要求。

综上所述,室外疏散楼梯需要设置疏散照明,且疏散照明的地面水平最低照度必须满足相关规范要求,有利于提高人员疏散的速度,缩短疏散时间,提高人员疏散的安全性。

(由北京住源工程咨询有限公司——樊丽娜提供)

14.质量 || 《建筑电气与智能化通用规范》GB

55024-2022第4.5.4条是否适用于消防风机房、消防水泵房等场所设置的备用照明?

答:适用。

《建筑电气与智能化通用规范》第4.5.4条对正常照明灯具、疏散照明和疏散指示标志灯的安装和供电提出了强制性要求。备用照明与正常照明兼用时,应同时满足正常照明和备用照明的强制性要求。

消防备用照明设计时,应优先合理确定灯具安装高度。若灯具安装高度无法满足2.5m以上的要求时,应采用安全特低电压供电,且不应装设30mA剩余电流保护装置,以同时满足“电击防护”与“消防供电连续性”的双重要求。

(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——绿色建筑专项

15.绿色建筑 || 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019(2024年版)基础要求第3.2.8条对于公共建筑而言,其中的外窗气密性能等级是否因《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687-2024的实施而发生变化?

答:是的。

国家标准《绿色建筑评价标准》第3.2.8条为绿建基础要求。外窗气密性能是第3.2.8条中的一项内容,建筑设计说明中应明确外窗气密性等级,外窗的气密性能应符合现行有关标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、北京市《居住建筑节能设计标准》DB11/ 891、北京市《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687等的规定。

2025年1月1日实施的《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687-2024,与废止的DB11/ 687-2015相比,外窗气密性要求有所提高:

《公共建筑节能设计标准》第4.2.6条第1款规定：建筑物围护结构透光部位的气密性能，应符合现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433中的规定，并应满足下列要求：1 外窗的气密性能不应低于7级。

DB11/ 687-2015第3.2.6条第1款规定：建筑物围护结构透光部位的气密性能，应符合以下规定：外窗的气密性能应符合现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106-2008的规定，50米及以下的建筑不应低于6级，50米以上的建筑不应低于7级。

对比《公共建筑节能设计标准》前后版本的变化，建筑高度50米以下公共建筑的外窗气密性能由2015年版的不低于6级提高到了2024年版的不低于7级。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——陶怡臻提供)

16.绿色建筑 || 北京市危旧楼房改建(“原拆原建”)项目是否要进行绿色建筑评价?执行什么标准?

答：需要进行绿色建筑评价，按照《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019(2024年版)执行。

根据《北京市城市更新条例》第一章第四条“(五)落实绿色发展要求，开展既有建筑节能绿色改造，提升建筑能效水平，发挥绿色建筑集约发展效应，打造绿色生态城市”；《北京市建筑绿色发展条例》中第三十条：“实施城市更新项目应当开展既有建筑节能绿色化改造”，可知北京市危旧楼房改建项目需要开展绿色改造，进行绿色建筑评价。

北京市危旧楼房改建项目属于采用原地实施拆除并新、改扩建的项目，不适用《既有建筑绿色改造评价标准》GB/T 51141-2015，应按照《绿色建筑评价标准》执行。

根据京政发(2022)31号《北京市人民政府关于印发〈北京市碳达峰实施方案〉的通知》，2025年1月1日后北京市危旧楼房改建项目还应参照新建居住建筑执行绿色建筑二星级及以上标准，且除满足北京市及所在区政策要求外，还需符合规划、土地等明确的绿建星级要求。

(由北京住源工程咨询有限公司——李海燕提供)

房屋建筑——人防工程专项

17.人防 || 柴油发电机组的排风竖井和排烟竖井是否可以与所属防护单元的排风竖井合用?

答：不可合用。

根据《平战结合人民防空工程设计规范》DB11/ 994-2021第3.4.1条第1款，柴油发电机组的排烟口应在室外单独设置。进风口、排风口宜在室外单独设置。

根据《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005(2023年版)第3.4.1条，柴油发电机组的排烟口应在室外单独设置。柴油发电机组的排风竖井和排烟竖井不得与其他相邻防护单元的战时通风竖井合用。进风口、排风口宜在室外单独设置。供战时使用的及平战两用的进风口、排风口应采取防倒塌、防堵塞以及防雨、防地表水等措施。

因此，柴油发电机组的排风竖井和排烟竖井不可以与所属防护单元的排风竖井合用。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——吴冰提供)

18.人防 || 人防工程中是否防倒塌棚架贴邻地面建筑的室外出入口可认定为附壁式室外出入口?

答：不是，附壁式室外出入口与防倒塌棚架是否贴邻地面建筑没有关系。

《平战结合人民防空工程设计规范》DB11/ 994-2021中对附壁式室外出入口的定义为：防护密闭门外的通道出地面段的侧墙为人防工程临空墙的室外出入口。条文说明中明确：判断出入口是独立式还是附壁式，其关键在于出地面段与人防工程临空墙的关系。当通道出地面段的一侧为人防工程的临空墙时，该出入口为附壁式出入口，当出地面段与人防工程的临空墙具有一段距离时，该出入口为独立式出入口。

（由北京住源工程咨询有限公司——吕娜提供）

市政

19.桥梁 依据《工程结构通用规范》GB 55001-2021表2.2.2-2，二级、三级公路上的中桥设计工作年限不应低于50年。依据《公路工程技术标准》JTG B01-2014表3.5.1，二级公路设计速度80km/h、60km/h，三级公路设计速度40km/h、30km/h。问：设计速度为40km/h主干路上的中桥，可否按照设计速度对应三级公路，设计工作年限为50年？

答：不可以，主干路上的中桥设计工作年限不应低于100年。

依据《城市桥梁设计规范》CJJ 11-2011（2019年版）第3.0.9条、第3.0.14条，主干路上的中桥为重要中桥，设计使用年限应为100年。城市道路按道路在道路网中的地位、交通功能以及对沿线的服务功能，分为快速路、主干路、次干路和支路四个等级，不应仅仅按照设计速度与公路工程对应。

（由北京中询国际工程顾问有限公司——宋鑫提供）

表3.0.9 桥梁结构的设计使用年限

类别	设计使用年限(年)	类别
1	30	小桥
2	50	中桥、重要小桥
3	100	特大桥、大桥、重要中桥

注：对有特殊要求结构的设计使用年限，可在上述规定基础上经技术经济论证后予以调整。

轨道交通

20.轨道交通 地铁车站公共区正常照明灯具配电回路是否需要设置剩余电流动作保护？

答：当正常照明灯具安装高度在2.5m及以下，且灯具采用交流低压供电时，应设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。

《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022第4.5.4条规定，当正常照明灯具安装高度在2.5m及以下，且灯具采用交流低压供电时，应设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。距地面2.5m及以下的高度，为正常情况下人体可能接触到的高度范围，即“伸臂范围”。为防电击危险，提高安全性，在伸臂范围内安装的正常照明灯具，当采用交流低压配电时，需要加装剩余电流动作保护电器作附加防护。

地铁车站公共区正常照明灯具一般由装修专业布置，低压配电专业在公共区照明配电设计时，应仔细核对装修专业灯具布置方案中灯具的安装高度，确保照明配电的安全性。

（由北京铁专院工程咨询有限公司——赖标提供）

10个典型问题案例剖析

房屋建筑 || 无障碍 || 建筑专业

无障碍楼梯扶手未保持连贯的问题解析

1.问题描述

某医疗建筑项目，设置了为行动障碍者和视觉障碍者主要使用的无障碍楼梯，并按规范要求要求在楼梯的两侧设置扶手。其梯井位置扶手在首、二层全长范围连贯设置；对侧靠墙扶手在休息平台处未设置与梯段保持连贯的扶手，存在使用上的安全隐患，见图1。

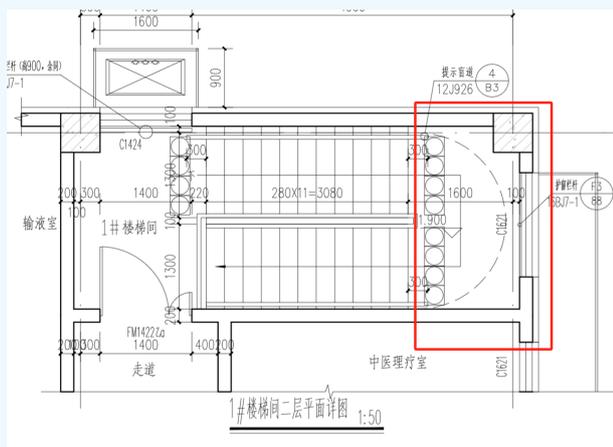


图1 楼梯平面详图

2.相关标准

《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021

2.7.2 行动障碍者和视觉障碍者主要使用的三级及三级以上的台阶和楼梯应在两侧设置扶手。

2.8.2 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。

3.问题解析

行动障碍者和视觉障碍者使用的楼梯，在楼梯休息平台靠墙侧扶手未在全长范围内保持连贯，违反《建筑与市政工程无障碍通用规范》第2.8.2条的规定。

4.改进措施

在休息平台处扶手保持全程贯通，满足规范要求，见图2。

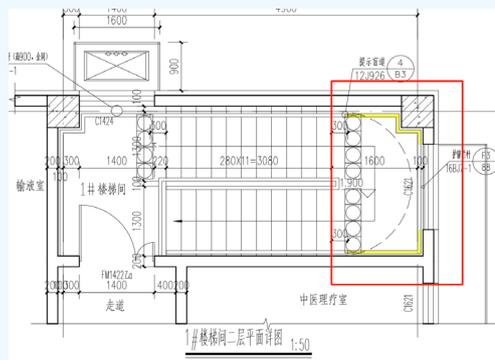


图2 楼梯平面详图(修改后)

(由中京同合国际工程咨询(北京)有限公司——沈荻提供)

某养老服务设施避难间设置的问题解析

1. 问题描述

某养老服务设施项目总建筑面积大于3000m²，二至四层均为老年人居室，每层设有两部楼梯间，仅其中一部楼梯间附近设置了避难间，另外一部楼梯间未设置避难间，违反《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）第5.5.24 A条老年人照料设施每座楼梯间的相邻部分设置1间避难间的规定（见图1）。

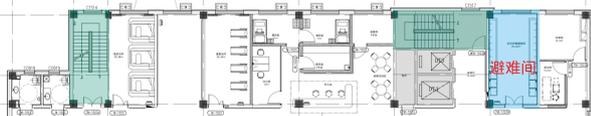


图1 三层局部平面

2. 相关标准

《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）

5.5.24 A 3层及3层以上总建筑面积大于3000m²（包括设置在其他建筑内三层及以上楼层）的老年人照料设施，应在二层及以上各层老年人照料设施部分的每座疏散楼梯间的相邻部位设置1间避难间；当老年人照料设施设置与疏散楼梯或安全出口直接连通的开敞式外廊、与疏散走道直接连通且符合人员避难要求的室外平台等时，可不设置避难间。避难间内可供避难的净面积

不应小于12m²，避难间可利用疏散楼梯间的前室或消防电梯的前室，其他要求应符合本规范第5.5.24条的规定。

3. 问题解析

本项目为老年人照料设施，老年人在火灾时疏散能力较弱，大多数人需要别人的帮助进行疏散。根据本条文的条文说明：“考虑到火灾的随机性，要求每座楼梯间附近均应设置避难间”，二层及二层以上仅在其中的一部楼梯间附近设置避难间，不能满足老年人照料设施避难间的设置要求。因此，根据《建筑设计防火规范》第5.5.24 A条的规定，在另外一部楼梯间相邻部位也应设置避难间。

4. 改进措施

本项目修改后的平面图，在二至四层每部楼梯间相邻位置均设置避难间（见图2），并明确保证避难间的净面积满足规范要求。

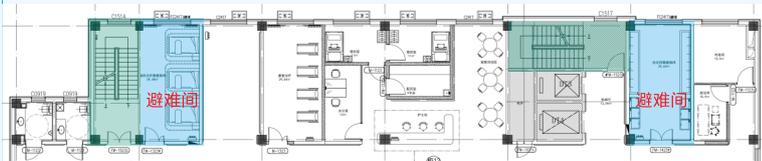


图2 三层局部平面（修改后）

（由北京建院京诚工程咨询有限公司——崔岫茹提供）

某项目框架梁的配筋构造不符合规范规定的问题解析

1. 问题描述

某项目为新建幼儿园，结构类型为钢筋混凝土框架结构（设置黏滞阻尼器），抗震设防类别为重点设防类，抗震等级为一级。首层顶4轴交D~E轴间WKL1的底面纵向钢筋4Φ16，图1所示支座顶部纵向钢筋6Φ20，底顶纵向钢筋面积比0.43；三层顶C轴交5~7轴间WKL6的图2所示支座上部纵筋4Φ16、第2跨下部纵筋4Φ14、C轴交11~13轴间WKL8的第1跨下部纵筋4Φ14、支座上部纵筋4Φ16，梁端箍筋加密区的箍筋间距为100mm；图2三层顶C轴交9~10轴间XL2以及图3中与框架柱、梯柱相连的梯梁TL-3和TL-4的梁端箍筋加密区箍筋直径为8mm，不符合《混凝土结构通用规范》GB 55008-2021第4.4.8条“梁端截面的底面和顶部纵向钢筋截面面积的比值一级不应小于0.5，梁端箍筋加密区的箍筋最大间距一级6d、箍筋最小直径一级10mm”的规定。

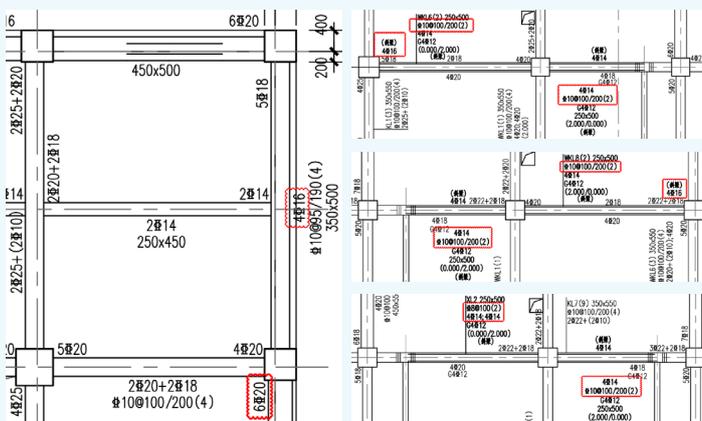


图1 首层顶梁配筋局部平面图

图2 三层顶梁配筋局部平面图

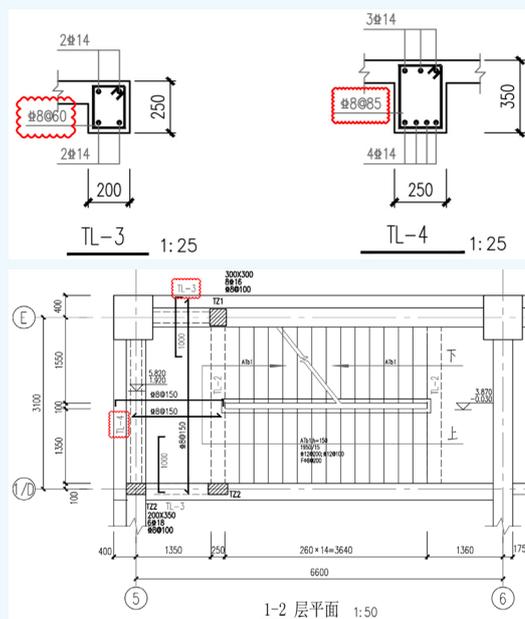


图3 楼梯配筋局部平面图

2. 相关标准

《混凝土结构通用规范》GB 55008-2021

4.4.8 房屋建筑混凝土框架梁设计应符合下列规定：

3 梁端截面的底面和顶部纵向钢筋截面面积的比值，除按计算确定外，一级不应小于0.5，二级、三级不应小于0.3。

4 梁端箍筋的加密区长度、箍筋最大间距和最小直径应符合表4.4.8-2的要求；一级、二级抗震等级框架梁，当箍筋直径大于12mm、肢数不少于4肢且肢距不大于150mm

时, 箍筋加密区最大间距应允许放宽到不大于150mm。

表4.4.8-2 梁端箍筋加密区的长度、箍筋最大间距和最小直径

抗震等级	加密区长度 (取较大值) (mm)	箍筋最大间距 (取最小值) (mm)	箍筋最小直径 (mm)
一	$2.0h_b$, 500	$h_b/4$, $6d$, 100	10
二	$1.5h_b$, 500	$h_b/4$, $8d$, 100	8
三	$1.5h_b$, 500	$h_b/4$, $8d$, 150	8
四	$1.5h_b$, 500	$h_b/4$, $8d$, 150	6

注: 表中 d 为纵向钢筋直径, h_b 为梁截面高度。

3. 问题解析

抗震构造措施是工程结构抗震能力的重要保障。梁端截面的底面和顶面纵向钢筋截面面积的比值, 对梁的变形能力有较大影响, 梁端底面的钢筋可增加负弯矩时的塑性转动能力, 改善梁端塑性铰区在负弯矩作用下的延性性能, 还能防止在较强地震下梁底

出现正弯矩时过早屈服或破坏过重, 从而影响承载力和变形能力的正常发挥。对梁端箍筋加密区长度、箍筋最大间距、箍筋最小直径作出规定, 其目的是从构造上对框架梁塑性铰区的受压混凝土提供约束, 并约束纵向受压钢筋, 防止受压钢筋在保护层混凝土剥落后过早压屈, 继而受压区混凝土被压溃, 是保证梁端塑性铰区延性能的基本构造措施。

4. 改进措施

增加梁端截面的底面纵向钢筋截面面积以满足底面和顶面纵向钢筋截面面积比值的的要求, 加大纵向钢筋的直径或减小梁端箍筋加密区的箍筋间距以满足梁端箍筋加密区的箍筋最大间距要求, 加大梁端箍筋加密区的箍筋直径以满足梁端箍筋加密区的箍筋最小直径要求。

(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

某项目下沉庭院雨水排放的问题解析

1. 问题描述

某项目为多层商业, 总建筑面积16467m², 建筑高度12m。地下一层~地上二层为商业, 地下二层为车库、雨水调蓄池等, 雨水调蓄池设DN500雨水管与室外及市政雨水管连通。项目首层设室外楼梯至下沉庭院与地下一层商业出入口连接, 收集下沉庭院雨水沟的雨水直接重力排入设于地下二层的雨水调蓄池未采取提升方式排水, 不符合相关规定。详见图1、图2。

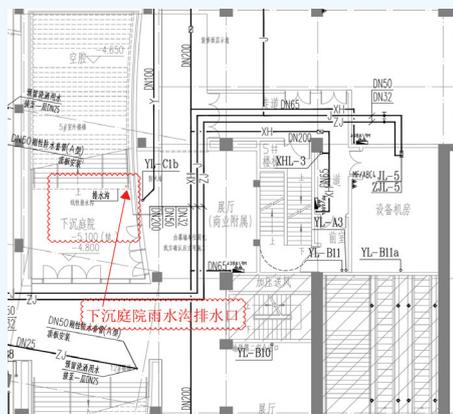


图1 地下一层局部雨水平面图

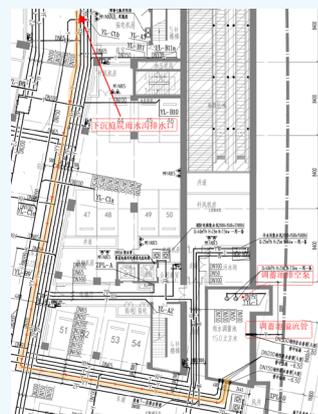


图2 地下二层局部雨水平面图

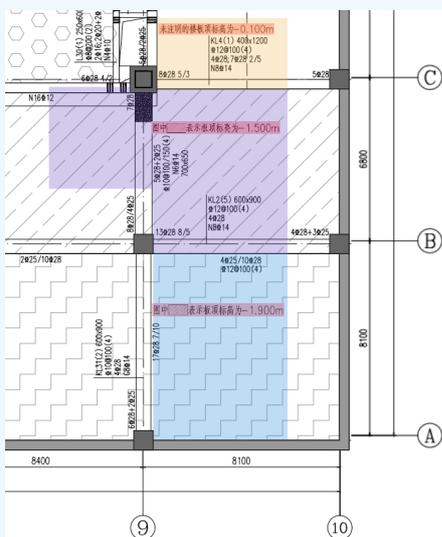


图2 UPS电池室顶梁配筋平面图

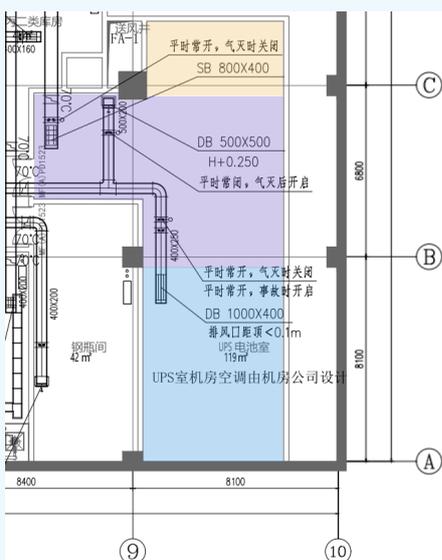


图3 UPS电池室通风平面图(整改前)

6.3.2 建筑物全面排风系统吸风口的布置,应符合下列规定:

2 用于排除氢气与空气混合物时,吸风口上缘至顶棚平面或屋顶的距离不大于0.1m;

4 因建筑结构造成有爆炸危险气体排出的死角处,应设置导流设施。

3.问题解析

UPS电池室在充电过程中可能会产生氢

气,当电池室顶棚内未设置吸风口或者吸风口布置不合理时,会导致顶棚内聚集一定浓度的氢气而发生爆炸(氢气的爆炸极限为4.0%~75.6%(体积浓度))。电池室全面通风系统设计中,当顶棚被梁分隔时,应在每个分隔处均设置排风吸风口,或者在结构允许的情况下,在结构梁上设置连通管进行导流排气。本项目B轴、C轴两处梁将顶棚分隔为三个区域,仅在净高最低的区域设置了一个吸风口(见图3),无法排除其他区域聚集的氢气,存在安全隐患。

4.改进措施

本项目电池室内净空高度不同,且B轴、C轴处的梁底标高相差较大,采用结构梁上设置连通管导流的方式无法有效解决氢气在顶板下聚集的问题,故在梁分隔的三个区域内均设置了吸风口,且吸风口上缘至结构板的距离不大于0.1m(见图4),以确保电池室通风良好。电池室除了采用必要的通风措施外,顶棚设计宜采用平顶,避免使用吊顶或复杂的折板、槽形天花板等。

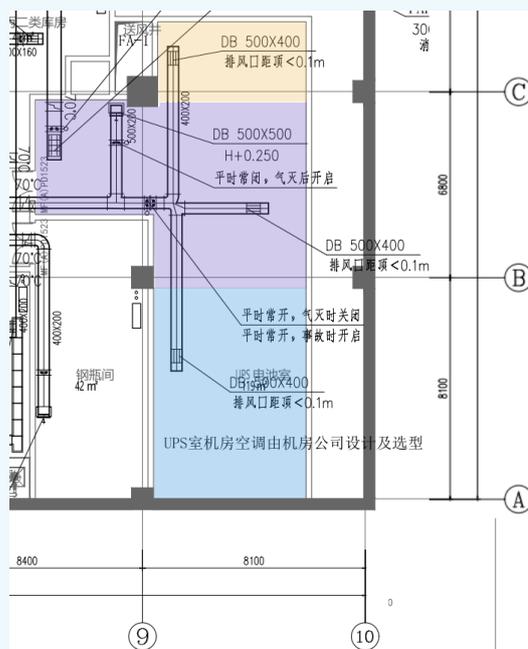


图4 UPS电池室通风平面图(整改后)

(由建研航规北工(北京)工程咨询有限公司——张秀梅提供)

事故风机未设置室内外手动控制按钮的问题解析

1. 问题描述

案例为某学校项目，总建筑面积：19404m²，24班完全小学，多层民用公共建筑。燃气表间和厨房副食热加工间在地下一层，事故排风机设在屋面。事故排风系统在动力平面图（见图1）和配电箱系统图（见图3）中均未设置室内外手动控制装置，事故排风机配电箱设在屋顶层强电井内（见图2），不符合《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2款的规定。

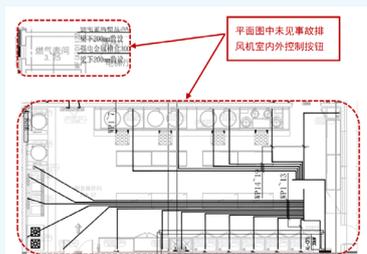


图1 地下一层动力平面图（局部）

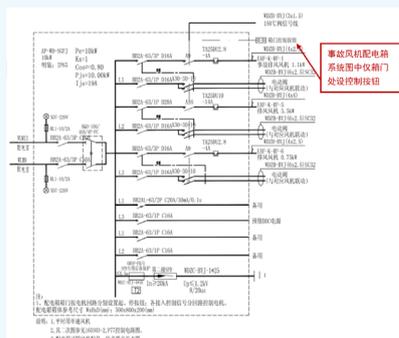


图3 配电箱系统图（局部）

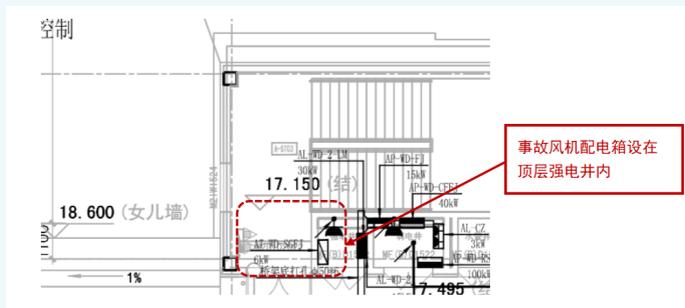


图2 顶层动力平面图（局部）

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

6.3.9 事故通风应符合下列规定：

2 事故通风应根据放散物的种类，设置相应的检测报警及控制系统。事故通风的手动控制装置应在室内外便于操作的地点分别设置。

3. 问题解析

本案例中设计未按照规范要求可能在可能释放燃气房间的内部和外部分别设置事故排风机的手动控制按钮。

4. 改进措施

(1) 平面图中在燃气表间和厨房副食操作间室内外便于操作的地点设置事故排风机控制按钮。

(2) 因盘厂依据系统图生产配电箱，需在事故风机配电箱系统图上画出室内外按钮控制线，并提出相关控制要求，指导厂家提供满足规范要求的產品。

(3) 设计时需注意其他专业规范中与电气相关的规范条文，避免设计中出现遗漏。

（由建研航规北工（北京）工程咨询有限公司——杨世超提供）

战时电源无保障的人防工程，战时未采用电动、人力两用通风机的问題解析

1. 问题描述

某住宅项目人防工程位于地下三层，平时功能为汽车库，防护单元01为甲6级二等人员掩蔽所（含移动电站），掩蔽人数为1300人；防护单元02为二等人员掩蔽所（未设置战时柴油电站），掩蔽人数为1300人；防护单元03为物资库。其中防护单元02战时电源无保障，战时清洁和滤毒风机未采用电动、人力两用通风机，不满足《平战结合人民防空工程设计规范》DB11/ 994-2021第5.4.18条的要求。见图1、图2。

2 战时 通工程人防其他防护单元的使用功能、规模及掩蔽人数及战时通风防护面积表：

防护单元名称	战时功能	防护单元面积(m ²)	掩蔽面积(m ²)	防护武器抗力等级	掩蔽人数	防护等级	所在位置
防护单元01	二等人员掩蔽所 (含移动电站甲6级)	1812.57	1300	甲6	1300人	丙级	战时分区A2-CK-03
防护单元02	二等人员掩蔽所	1947.77	1300	甲6	1300人	丙级	战时分区A3-CK-02
防护单元03	人防物资库	394.757	—	甲6	—	丁级	战时分区A3-CK-01

图1 人防设计说明(局部)

防护单元02二等人员掩蔽所1300人通风设备材料表(战时)

编号	名称	规格与型号	单位	数量	备注
1	过滤器	RF=1000型 1=1000m ³ /h 阻力: ≤650Pa	台	3	07F002-115
2	滤网除尘器	1W=5型 风量1200m ³ /h	个	6	正式安装 F002-111 1.5吨
3	换气堵头	DN500/DN300	个	1/1	
4	插板阀	DN500	个	3	
5	双连杆型手电动密闭阀	DN600	个	3(肆) 4(肆)	SF=50型为双连杆手动密闭阀 SF=60型、SF=40型 为双连杆手电动密闭阀
6	测压装置(旋塞阀)	平时预埋DN32镀锌钢管, 橡胶式截止阀	套	1	07F002-56
7	超压排气活门	PS=2050, L=800m ³ /h	只	4	07F002-12
8	风量测量装置	流量计额定流量大于3000m ³ /h	只	1	
9	风量调节阀	DN600/DN500	个	1/1	
10	尾气监测取样管	DN32热镀锌钢管末端设截止阀	根	1	07F002-59
11	气象测量管	热镀锌钢管 DN50	套	见图	预埋 带密封DN50 钢管, 安装后应做气密性试验
12	测压管	DN32热镀锌钢管末端设球阀	根	2	07F002-58
13	放射性监测取样管	DN32热镀锌钢管末端设截止阀	根	1	07F002-59
14	泄压管(球阀)	镀锌钢管 DN25	根	1	07F002-58
15	消声静压箱	详见图纸	个	1	内衬3mm 消声材料 单个消声量 ≥20dB
16	轴流风机	L=1150m ³ /h 全压P=420Pa N=1.1kW/380V, n=1450r/min K=0.138L 1=20%	台	1	战时清洁通风
17	轴流风机	L=6800m ³ /h 全压P=360Pa N=1.1kW/380V, n=1450r/min K=0.138L 1=20%	台	1	战时清洁通风
18	离心风机	L=2900m ³ /h P=1500Pa N=2.2kW/380V, n=2900r/min	台	1	战时滤毒通风, 配减阻支管

图2 暖通专业人防设备表

2. 相关标准

《平战结合人民防空工程设计规范》DB11/ 994-2021

5.4.18 通风机应根据不同使用要求，选用节能和低噪声产品。战时电源无保障的人防工程，应采用电动、人力两用通风机。

3. 问题解析

对于“战时电源无保障的人防工程”的概念，在北京市人民防空科技教育中心编制的《人民防空工程常见设计问题及解释(2024年版)》中已给出定义：“战时电源无保障的人防工程”指在本工程内未设置战时柴油电站的人防工程，或者说柴油电站未结合本防护单元设置，都应该设置电动、人力两用通风机。

当城市电力战时遭到破坏后，人防工程只能通过内部电源满足供电需要。人防工程中未与柴油电站结合设置的防护单元，战时供电需从设置于其它防护单元的柴油电站引至本防护单元。连接柴油电站与本防护单元的供电电缆战时很容易遭到破坏，供电的可靠性无法保障。因此只有与柴油电站结合设置的防护单元，才认为其电源是有保障的，可仅设置电动通风机，否则应设置电动、人力两用通风机。

4. 改进措施

本项目防护单元02战时电源无保障，战时清洁和滤毒风机修改为电动、人力两用通风机，满足规范要求。

(由北京国标筑图建筑设计咨询有限公司——韩欢提供)

关于道路设计中超高取值的问题解析

1.问题描述

某城市次干路，设计速度为40km/h，折点处设置半径为185m的圆曲线，根据《城市道路路线设计规范》CJJ 193-2012第6.3.2条，需要设置超高。

案例中道路设计标准路段车行道路拱横坡为1.5%，超高段为1%，不满足规范要求。

道路平面设计图如图1所示。



图1 道路平面设计图(超高设置不合理)

2.相关标准

《城市道路交通工程项目规范》GB 55011-2021

3.2.1 道路平面应做好直线与平曲线的衔接，合理设置缓和曲线、超高、加宽等。圆曲线的最小半径应满足车辆在曲线部分的安全、舒适通行需要；当圆曲线范围设超高时，应设置超高缓和段。

《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012(2016年版)

6.2.2 道路圆曲线最小半径设置应符合表6.2.2的规定。一般情况下应采用大于或等于不设超高最小半径值；当地形条件受限制时，可采用设超高最小半径的一般值；当地形条件特别困难时，可采用设超高最小半径的极限值。

表1 圆曲线最小半径

设计速度(km/h)	100	80	60	50	40	30	20
不设超高最小半径(m)	1600	1000	600	400	300	150	70
设超高最小半径(m)	一般值	650	400	300	200	150	85
	极限值	400	250	150	100	70	40

6.2.5 当圆曲线半径小于本规范表6.2.2中不设超高最小半径时，在圆曲线范围内应设置超高。最大超高横坡度应符合本规范表6.2.5的规定。当由直线段的正常路拱断面过渡到圆曲线上的超高断面时，必须设置超高缓和段。

表2 最大超高横坡度

设计速度(km/h)	100,80	60,50	40,30,20
最大超高横坡度(%)	6	4	2

5.4.1 道路横坡应根据路面宽度、路面类型、纵坡及气候条件确定，宜采用1.0%~2.0%。快速路及降雨量大的地区宜采用1.5%~2.0%；严寒积雪地区、透水路面宜采用1.0%~1.5%。

3.问题解析

路拱坡度的确定应以有利于路面排水和保障行车安全平稳为原则，而超高值的选取应大于或者等于路拱横坡度。本项目综合考虑路面宽度、路面类型、纵坡及气候条件后确定路拱横坡为1.5%，因此超高值应大于等于1.5%，并应小于等于最大超高横坡度2%。

道路标准段路面宽度21米，超高段的路面宽度加宽后达到22.8米，1%的超高值虽然满足最大超高横坡度的要求，但是小于标准路段1.5%的路拱横坡，不利于超高加宽段道路的排水需求，不满足规范要求。

根据《城市道路工程设计规范》第6.2.2条条文明，修改后案例中圆曲线半径为180m，设计速度40km/h，超高值采用1.5%时，反算出的横向力系数为0.055；超高值采用2%时，反算出的横向力系数为0.05。上述横向力系数均小于规范中的取值0.067。因此考虑到路面排水要求，本项目超高值采用1.5%或者2%对乘客舒适感程度差别不大，都是满足规范要求的。

4.改进措施

本项目修改后的平面设计图如图2所示，圆曲线半径采用180m，路拱横坡采用1.5%，超高值采用1.5%，满足规范要求。

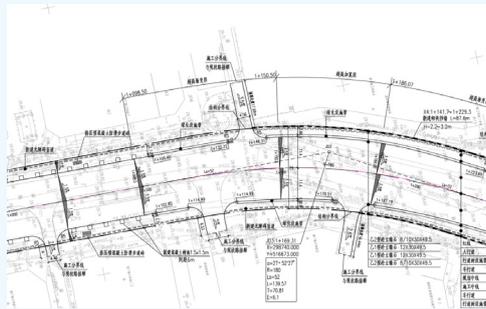


图2 道路平面设计图(超高设置合理)

超高设计为审查中违反强条的高频条款。通常设计人简单理解为小于相应设计速度的最大超高横坡度即可，这个理解是不全面的。超高值的选取除应满足规范最大超高横坡度外，还应满足路面排水的要求，以及乘客舒适的要求。

(由北京中询国际工程顾问有限公司——赵晓娟提供)

轨道交通

基坑阳角处内支撑布置典型案例问题解析

1.问题描述

某基坑工程平面尺寸约41.650m×49.800m，现状地面标高为16.100m，坑底标高约1.200~4.150m，开挖深度约11.950~14.900m，设防水位为15.830m。基坑采用支撑式支挡结构，沿竖向共布置2道钢筋混凝土内支撑，截面尺

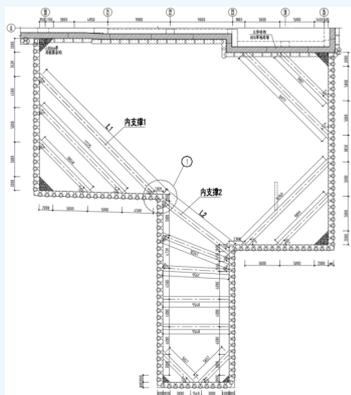


图1 第一、二道内支撑平面图

寸为800mm×800mm。挡土和止水结构采用Φ800mm@1000mm钻孔灌注桩+Φ850mm@650mm三轴搅拌桩止水帷幕+桩间旋喷。基坑内支撑平面图如图1所示。

计算模型中，支护

桩在第一、二道内支撑处均按弹性支点考虑。但实际工程中，内支撑1、2未对阳角①处支护桩提供有效的约束。实际工程与计算模型的边界条件假定不符，存在安全隐患。

2.相关标准

《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120-2012第4.1.1条指出，支撑式支挡结构，可将整个结构分解为挡土结构、内支撑结构分别进行分析；挡土结构宜采用平面杆系结构弹性支点法进行分析；内支撑结构可按平面结构进行分析，挡土结构传至内支撑的荷载应取挡土结构分析时得出的支点

力；对挡土结构和内支撑结构分别进行分析时，应考虑其相互之间的变形协调。根据《建筑基坑支护技术规程》第4.1.3条可知，每道内支撑可视为挡土结构的弹性支点。

根据《建筑基坑工程监测技术标准》GB 50497-2019第5.2.1条、第5.2.2条，基坑阳角处应布置围护墙顶水平、竖向位移和围护墙深层水平位移监测点，加强基坑工程阳角处的现场监测。

3.问题解析

(1) 如图2所示，本工程中阳角①两侧挡土结构1、2（支护桩）平面相互垂直，受迎土面土体作用，分别有朝向基坑内侧的水平位移 V_1 、 V_2 。由于两挡土结构的背后土体特性、支护结构布置相近，故有 $V_1 \sim V_2$ ，阳角处支护桩近似沿挡土结构1、2角平分线的延长线水平位移。而在阳角①处布置的内支撑1、2轴线方向却近乎于垂直于支护桩位移方向，无法为后者提供有效约束。阳角处支护桩为悬臂式结构，与计算模型边界条件假定不符，存在安全隐患。

(2) 对原方案进行了初步改进，在阳角①两侧挡土结构的角平分线附近布置内支撑3，为阳角①处支护桩提供有效约束。同时，为优化构件布置，取消内支撑1，增设

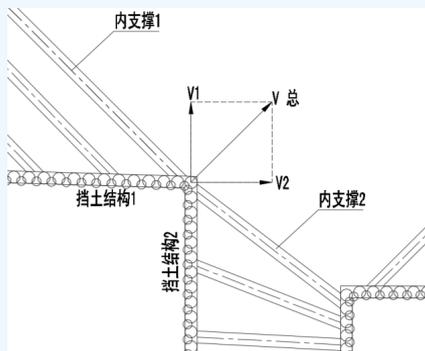


图2 阳角①处支护桩位移示意图

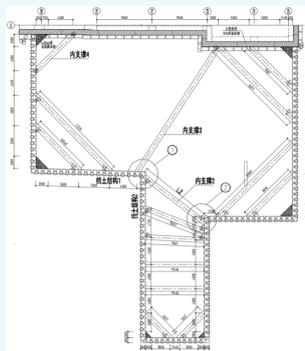


图3 内支撑改进布置示意图（一）

阴角处水平短斜撑4，形成的支撑式支挡结构如图3所示。

但是，该支挡结构同样存在安全隐患。因为取消内支撑1后，内支撑2的左端无轴向约束，从而导致其无法为阳角②处支护桩提供有效约束。同样，阳角②处支护桩也成为了悬臂式结构，实际工程与计算模型的边界条件假定不符。

4.改进措施

为满足各阳角处计算模型的边界条件假定，结合实际工程，应在阳角①两侧挡土结构的角平分线附近布置内支撑3，且保留原内支撑1，为阳角①、②处支护桩均提供有效约束，如图4所示。内支撑1和内支撑2两远端支挡结构的弹性支点刚度系数应按两内支撑总长度 L_1+L_2 进行计算。这样，实际工程与计算模型的边界条件假定相符，阳角处的支撑布置可形成沿两侧挡土结构角平分线的抗力，为其提供有效约束。

（由北京城建信捷轨道交通工程咨询有限公司——廖俊提供）

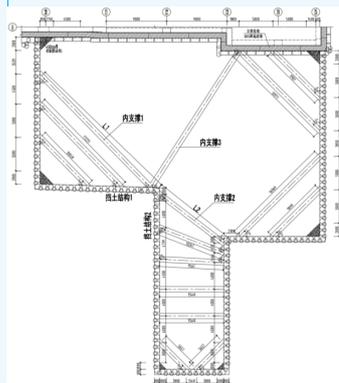


图4 内支撑改进布置示意图（二）

岩土勘察

某项目桩基方案未评价负摩阻力影响的问题解析

1.问题描述

某项目拟建建筑物包括1#综合车

间、2#装配车间。1#综合车间，地上5层，地下1层，采用独立基础，基础埋深2.5m（局部为5.70m），预估基底压力

180kPa。2#装配车间，地上4层，无地下室，采用独立基础，预估基础埋深2.5m，预估基底压力200kPa。

场区内典型地质剖面如图1所示。

勘察报告针对2#装配车间提出建议采用“桩基础方案”，相关评价内容见图2。

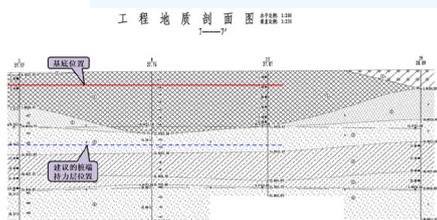


图1 典型地质剖面图(2#装配车间)

4.4.4 桩基础方案

针对2#装配车间预估基底压力200kpa，基底下人工填土层较厚区域，当采用人工换填地基不能满足地基变形验算、沉降验算及下卧层要求时，建议采用钻孔灌注桩基础。可按均匀地基考虑。根据目前的设计基础埋深条件，各建筑部分具体桩间土及建议桩端持力层参见表4.4.3。

建议的持力土层及综合考虑后地基承载力标准值一览表 表 4.4.3

建筑物名称	直接持力土层	建议桩端持力层	对应的剖面号
2#装配车间	素填土⑩层	中砂⑩层	7、9、10、11

相关技术建议和要求

- 1) 采用本方案时，应根据有关规程并结合工程实践经验，按照拟建建筑物对地基承载力、建筑物最终沉降及差异沉降控制的设计要求，选择适宜的桩端持力层和确定桩长（地基加固处理深度）、桩径、桩距及桩材配比。
- 2) 应选择代表性场地通过单桩竖向静载试验确定单桩设计承载力，并按《建筑基桩检测技术规范》（JGJ 106—2014）的相关规定确定试桩及检测数量，在施工计划中应为试桩、压桩试验留有充分的时间。
- 3) 施工前应对混凝土原材料质量、混凝土配合比、坍落度及混凝土强度等级进行检查，并严格按照规范要求控制钢筋间距允许偏差。

图2 桩基方案评价(部分内容截图)

本项目2#装配车间的地基方案，对于基底人工填土层较厚区域，建议当人工换填地基不能满足设计要求时可采用桩基方案。根据地层剖面反映，2#装配车间所处位置存在深厚填土层，填土层厚度3.8~12.5m，人工填土层结构松散，土质不均，工程性质差，在饱水或震（振）动条件下具有发生湿陷及不均匀沉降危害的可能性。考虑填土层处于欠固结状态，若采用桩基方案，当桩周填土发生沉降变形时，可能引起桩侧负摩阻力，进而削弱桩基的承载能力。本项目勘察报告在评价2#装配车间桩基方案时，未分析桩侧产生负摩阻力的可能性及其影响，忽视了欠固结填土层对桩基的不利影响，存在较大安全隐患。

2.相关标准

《工程勘察通用规范》GB 55017-2021

6.1.7 桩基础评价应包括下列内容：

3 对存在欠固结土及有大面积堆载、回填土、自重湿陷性黄土的项目，分析桩侧产生负摩阻力的可能性及其影响。

《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009年版）

4.9.8 桩基工程的岩土工程勘察报告除应符合本规范第14章的要求，并按第4.9.6条、第4.9.7条提供承载力和变形参数外，尚应包括下列内容：

3 对欠固结土和有大面积堆载的工程，应分析桩侧产生负摩阻力的可能性及其对桩基承载力的影响，并提供负摩阻力系数和减少负摩阻力措施的建议。

《建筑桩基技术规范》JGJ 94-2008

5.4.2 符合下列条件之一的桩基，当桩周土层产生的沉降超过基桩的沉降时，在计算基桩承载力时应计入桩侧负摩阻力：

1 桩穿越较厚松散填土、自重湿陷性黄土、欠固结土、液化土层进入相对较硬土层时。

3.问题解析

欠固结的人工填土，在自重或外部荷载作用下固结下沉，当沉降速率超过桩身时，土体对桩侧产生负摩阻力，进而引起下拉荷载。填土厚度越大，沉降量越大，负摩阻力越明显。负摩阻力引起的工程问题，主要表现在两个方面：一是降低了桩基的承载能力，增大了桩基沉降；二是加大了作用于桩上的荷载，桩身可能产生强度不足的问题。

勘察工程师应充分认识到欠固结填土对桩基工程的危害，在进行桩基方案评价时，应分析桩侧产生负摩阻力的可能性，并评价其影响，为后续设计工作开展提供技术支撑和合理化建议，以确保建设工程的质量与安全。

4.改进措施

针对上述问题，勘察报告应根据场区人工填土层的特点、建议地基基础方案的评价要求，补充分析桩侧产生负摩阻力的可能性，并评价其对桩基工程的影响。勘察报告是设计工作的重要依据，勘察成果要全面正确反映工程地质条件，勘察工作要确保实现“查明、分析、评价”三大核心目标，为工程设计和施工提供支撑和指导。

（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

质量

某十二年制学校项目节能设计优秀案例

设计单位 | 华通设计顾问工程有限公司

项目负责人 | 杨振杰

专业负责人 | 田健

1. 项目概况

某新建十二年一贯制学校项目，总用地面积为45009.05m²，总建筑面积51418.25m²，其中地上建筑面积36007.24m²，地下建筑面积15411.11m²，主要由7个单体组成，分别为1#风雨操场、2#小学教学楼、3#中学教学楼、4#宿舍楼、5#北门卫室、6#东门卫室和学校地下室。

2. 设计亮点

本案例为多功能复合建造的教育类建筑，节能专项设计中表述的各单体楼节能设计执行的分类标准准确，采用对照表格分列各单体建筑围护结构各部位热工性能指标、各部位节能设计做法，与节能计算书中的核算数值及相关设计总说明中的工程做法、墙身构造详图相对应，节能专项设计文件准确诠释了执行相关节能设计标准规范的规定。

3. 设计点评

(1) 建筑节能分类清晰，适用的节能标准准确无误（详见图1）：本项目依据各单体楼的建筑功能，精准区分各单体建筑的节能设计标准及类别，符合《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687-2024和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021中的分类标准规定。

7. 节能设计标准：

1#风雨操场、2#小学教学楼、3#中学教学楼按国标《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021甲类公共建筑设计，同时满足北京市地方标准《公共建筑节能设计标准》DB11/T687-2024（甲二类），4#宿舍楼按北京市地方标准《居住建筑节能设计标准》DB11/891-2020居住建筑设计，5#门卫室（北）、6#门卫室（东）按国标《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021乙类公共建筑设计，同时满足北京市地方标准《公共建筑节能设计标准》DB11/687-2024（乙类）

图1 各单体楼执行的节能标准

(2) 各单体建筑围护结构各部位热工性能计算严谨，针对多个单体建筑采用了对照列表形式清晰展示各部位热工性能设计值与规范限值的符合性（详见图2），且节能设计专篇、节能计算报告书文件、墙身详图和相关工程做法表中的相关节能构造做法及热工性能指标均相互对应。采用的

1. 各单体建筑围护结构各部位热工性能指标对照表 (DB11/687-2024 (甲二类) 设计)			
围护结构部位	楼号	设计值	规范限值
屋面	2#小学教学楼	0.21	<0.21
	3#中学教学楼	0.40	<0.41
外墙	1#风雨操场	0.21	<0.23
	2#小学教学楼	0.26	<0.41
屋面	5#门卫室(北)	0.45	<0.45
	6#门卫室(东)	0.24	<0.42
外窗	2#小学教学楼	0.40	<0.50
	3#中学教学楼	0.49	<1.20
幕墙	2#小学教学楼	1.70	R≥0.60
	3#中学教学楼	0.30	<0.60
玻璃幕墙	2#小学教学楼	0.50	<1.20
	3#中学教学楼	3.00	<3.00

2. 各单体建筑围护结构各部位热工性能指标对照表 (DB11/891-2020 设计)			
围护结构部位	楼号	设计值	规范限值
屋面	4#宿舍楼	0.20	<0.21
	5#门卫室(北)	0.30	<0.35
外墙	4#宿舍楼	0.33	<0.37
	5#门卫室(北)	0.39	<1.50
幕墙	4#宿舍楼	1.50	<1.50
	5#门卫室(北)	0.31	<0.60
玻璃幕墙	4#宿舍楼	1.82	R≥1.60
	5#门卫室(北)	1.82	R≥1.60

图2 各单体建筑围护结构各部位热工计算及构造做法对照列表

比照列表完整清晰的表述执行标准及计算结果的合规性,规避了多功能组合建筑常见的热工计算书与设计说明节能专篇不一致、关键节能参数设计缺失等常见问题,且便于设计核对。

(3) 各单体建筑屋面均设置了太阳能设施:本项目各单体建筑贴临组合布置,节能设计严格执行地标《公共建筑节能设计标准》第3.0.6条相关要求,对应每个单体建筑屋顶平面图中均设置不少于全部屋面水平投影面积40%的太阳能组件,且节能设计专篇中提供了详细的相关太阳能组件的实施计算面积,具体核算详见图3。

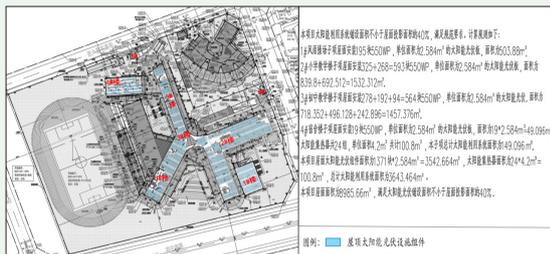


图3 屋顶太阳能系统设施组件的实施面积

(4) 各单体楼能耗指标和碳排放强度计算单元划分合理:本项目对各单体教学楼(公共建筑)、学生宿舍楼(居住建筑)分别分项进行了能耗指标和碳排放强度计算,符合《公共建筑节能设计标准》第3.0.3、3.0.4条相关规定。其中学校教学楼的建筑能耗和碳排放强度指标均符合规范的相关限值控制要求。

本项目为典型的多功能复合建造的教育类建筑,节能专项设计系统性强、文件编制规范、数据计算准确,规避了审查项目节能设计常见问题,体现了设计人高度的责任心和严谨的专业水准,其采用的表格化分类表达清晰、节能分类标准应用准确、计算文件完整详尽、构造做法绘制到位,将相关节能规范标准的规定完全落实到施工图设计图纸中,推荐作为设计参考优秀案例。

(点评人:建研航规北工(北京)工程咨询有限公司 朱小平)

质量

某项目地下室外墙扶壁柱设计优秀案例

设计单位 | 中国建筑设计研究院有限公司

项目负责人 | 于海为

专业负责人 | 王鑫

1. 项目概况

该项目为研发设计用地项目,总建筑面积为126009m²,其中地下车库建筑面积47681m²,地下2层,采用钢筋混凝土框架-剪力墙结构。

2. 设计亮点

本项目地下室外墙与楼板洞口相邻,在楼板标高处无支承,洞口两侧墙体设有扶壁柱,该扶壁柱计算思路清楚、传力途径明确,计算书完整。见图1-8。

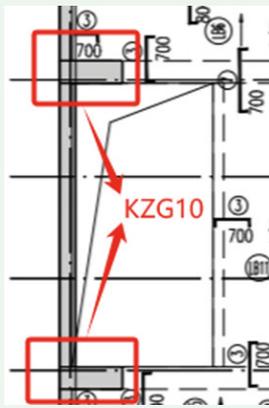


图1 地下二层顶板(局部)

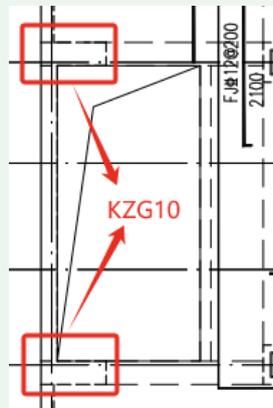


图2 地下一层顶板(局部)

78000m²，地下建筑面积48000m²。

2.设计亮点

项目的主体设计单位通常负责建筑、结构、给排水、暖通空调、建筑电气设计，不包含室内精装修等设计，报审图纸也不包含精装修设计内容，而有些设计内容在精装修设计图纸中才能体现，造成相关强制性条款无法审查。

该项目将相关强制性条款作为约束性要求体现在一次土建施工图里，确定了设计标准作为二次精装修设计的条件，以使相关条款得以正确实施。

3.设计点评



图1 照明平面



图2 照明平面

《绿色建筑评价标准》DB11/T 825-2021

7.1.4 主要功能房间的照明功率密度值不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024规定的现行值；公共区域的照明系统应采用分区、定时、感应等节能控制；采光区域的照明控制应独立于其他区域的照明控制。

绿色建筑专项检查要点检查内容为照明平面图中检查采光区域（通常靠近外窗5米以内）内的灯具应单独成组控制。可为现场面板开关中一联控制，也可以为智能照明系统中单独一个回路控制。

图1针对二次精装修设计表述了绿色建筑控制项要求。

《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021

3.1.6 无障碍服务设施内供使用者操控的照明、设备、设施的开关和调控面板应易于识别，距

地面高度应为0.85m~1.10m。

3.1.8 无障碍坐便器应符合下列规定：

6 在坐便器附近应设置救助呼叫装置，并应满足坐在坐便器上和跌倒在地面的人均能够使用。

图2针对二次精装修设计表述了无障碍专项强制性条款的设计要求。



图3 照明平面

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021

3.3.7 建筑照明功率密度应符合表3.3.7-1~表3.3.7-12的规定。

表 3.3.7-3 办公建筑和其他类型建筑中具有办公用途场所照明功率密度限值

房间或场所	照度标准值(lx)	照明功率密度限值(W/m ²)
普通办公室、会议室	300	≤8.0

表 3.3.7-12 公共建筑和工业建筑非爆炸危险场所通用房间或场所照明功率密度限值

房间或场所		照度标准值(lx)	照明功率密度限值(W/m ²)
走廊	普通	50	≤2.0
	高档	100	≤3.5
厕所	普通	75	≤3.0
	高档	150	≤5.0

图3针对二次精装修设计表述了对办公区域、走廊、卫生间照度标准值及相应照明功率密度值强制性条款的设计要求。

综上，设计对规范条款理解充分，表达完整清晰，体现了主体设计单位对工程设计合规性、合理性和整体性的负责。

（点评人：北京住源工程咨询有限公司 孙学锋）

利用监测井资料评价地下水对工程影响的优秀案例

勘察单位 | 北京爱地地质工程有限公司

项目负责人 | 刘来新

专业负责人 | 贺诗选

1. 项目概况

某项目为城中村改造安置房及配套设施，该地块的建筑用地面积48983.71m²，建筑面积132119.01m²。拟建场地地貌单元位于永定河冲洪积扇上部，现状地形基本平坦，钻孔孔口处地面标高56.24m~59.60m，高差3.36m。

场地地下水类型为潜水，含水层为②层卵石、③层卵石、③₂层中砂-细砂、③₃层黏质粉土、③₄层

砂、④层卵石、④₂层中砂-细砂、④₃层砂质粉土-黏质粉土、④₄层粉砂、⑤层卵石、⑤₂层中砂-细砂、⑥层卵石、⑥₁层中砂-细砂、⑥₂层砂质粉土-黏质粉土、⑥₃层粉砂、⑦层卵石。稳定水位埋深10.18~13.63m，标高44.90~47.41m。场地西北侧、东南侧存在在施工程降水区、回灌区，整个场地地下水条件比较复杂，对整个场地布置了12口水位监测井，监测井地下水稳定水位详见下表（表1）。

表1 监测井地下水稳定水位一览表

井号	坐标		井深(m)	地面标高(m)	稳定水位埋深(m)	稳定水位标高(m)	测量日期
	X	Y					
W1	308944.97	489198.33	15	59.40	12.40	47.00	2025.02.24
W2	308941.14	489362.82	15	58.49	11.33	47.16	2025.02.24
W3	308945.89	489526.15	15	57.59	10.18	47.41	2025.02.24
W4	308981.37	489043.07	15	60.20	13.50	46.70	2025.02.24
W5	309081.05	489295.67	15	58.64	11.87	46.77	2025.02.24
W6	309107.95	489169.48	15	58.66	12.34	46.32	2025.02.24
W7	309170.38	489229.80	15	58.98	12.84	46.14	2025.02.24
W8	309150.97	489306.86	15	57.93	11.46	46.47	2025.02.24
W9	309159.85	489470.34	15	57.62	10.73	46.89	2025.02.24
W10	309236.56	489062.77	15	58.53	13.63	44.90	2025.02.24
W11	309231.33	489170.83	15	58.94	13.38	45.56	2025.02.24
W12	489170.83	489359.05	15	57.17	10.86	46.31	2025.02.24

2.设计亮点

(1) 相关规范要求:

《工程勘察通用规范》GB 55017-2021

3.3.2 地下工程和基坑工程应查明岩土和地下水的分布,评价地下水的影响,提出支护和地下水控制措施的建议,并提供设计所需的相关计算参数。

3.7.1 地下水勘察应查明地下含水层和隔水层的埋藏条件,地下水类型、水位及其变化幅度,地下水的补给、径流、排泄条件,并应评价地下水对工程的影响。

(2) 本项目监测井资料成果

依据收集的监测井资料,绘制地下水水位标高等值线图(图1),其中监测井W3和W10有较大的水位差,判别场地的潜水流向为自东南向西北。另据现场调查,场地西北侧为某工程在施项目,该项目目前正在进行基坑降水,其回灌区位于场地东南侧,这就导致场地水位东南侧高,而西北侧较低的实际情况,也进一步验证了监测井成果资料的正确性。

北京西郊多为单一潜水含水层,主要含水层为

卵石,其渗透性大,区域地下水整体由西北流向东南,目前降水区和回灌区对场地地下水流向的影响较大,使局部区域地下水流场发生改变。监测成果可为下一步场地进行降水时,考虑地下水位的流向和补给、排泄,对降水井的布置及采用的水泵的泵量,提出了依据。可采取在地下水补给方向降水井间距适当加密,设置较大泵量,或要求回灌区向外侧移,加大回灌区与降水区的距离等措施。

3.设计点评

本项目通过合理布设地下水监测井,调查了场地降水区和回灌区,并绘制地下水水位标高等值线图,不仅为基坑支护工程的地下水控制措施提供了针对性技术建议,更依托监测井的实时动态监测功能,为支护阶段地下水控制提供了关键数据支撑。监测井的完整资料成为复杂水文地质场地勘察的重要数据依据,为工程安全与勘察精度提供双重保障,推动勘察工作向精准化、科学化升级,值得行业专业人员借鉴。

(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)

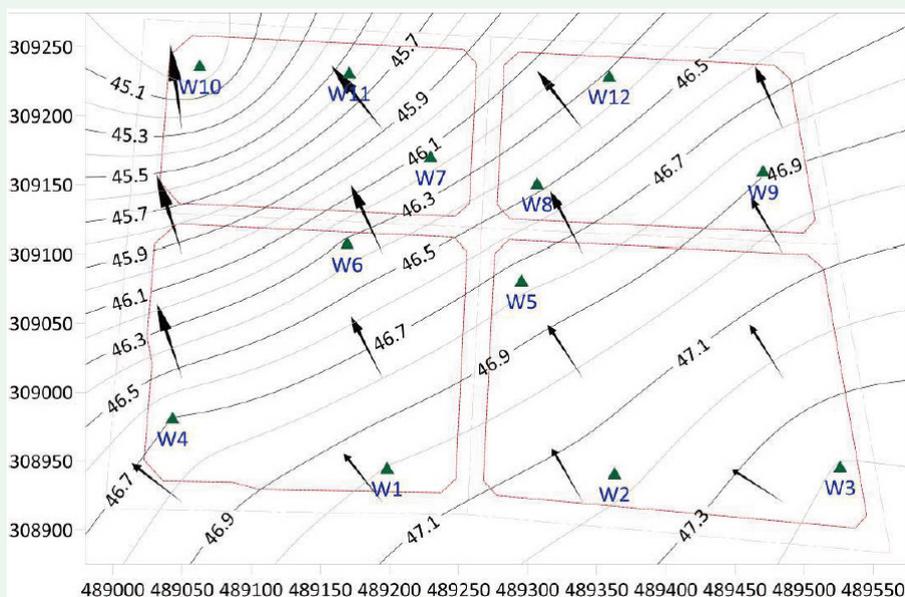


图1 拟建场地地下水水位标高等值线图

避难间疏散指示标志设置分析

避难间疏散指示标志的设置要求,《建筑防火通用规范》GB 55037-2022、《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版)、《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018均有相关条文规定。本文通过梳理设置避难间的场所、避难间使用用途及其设置部位,依据相关规范条文,分析各种类型避难间疏散指示标志的设置要求。

1.设置避难间的场所

依据《建筑防火通用规范》GB 55037-2022和《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版),应设置避难间的建筑物包括医疗建筑和老年人照料设施,相关条文如下:

《建筑防火通用规范》GB 55037-2022

7.4.8 医疗建筑的避难间设置应符合下列规定:

1 高层病房楼应在第二层及以上的病房楼层和洁净手术部设置避难间;

2 楼地面距室外设计地面高度大于24m的洁净手术部及重症监护区,每个防火分区应至少设置1间避难间;

《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版)

5.5.24 高层病房楼应在二层及以上的病房

楼层和洁净手术部设置避难间。

5.5.24A 3层及3层以上总建筑面积大于3000m²(包括设置在其他建筑内三层及以上楼层)的老年人照料设施,应在二层及以上各层老年人照料设施部分的每座疏散楼梯间的相邻部位设置1间避难间。

2.避难间使用用途

依据《建筑防火通用规范》第7.4.8条条文说明,医疗建筑的用途决定了其中有部分人员在火灾时难以及时疏散出建筑物,需要为这些人员提供临时避难的场所;《建筑设计防火规范》第5.5.24A条条文说明明确,老年人照料设施避难间设置规定是为满足老年人照料设施中难以在火灾时及时疏散的老年人的避难需要,根据我国老年人照料设施中人员及其管理的实际情况,对照医疗建筑避难间设置的要求,做出该条规定。

3.独立避难间和兼用避难间

依据《建筑防火通用规范》第7.1.16条第1款、第2款:

避难间应符合下列规定:

1 避难区的净面积应满足避难间所在区域设计避难人数避难的要求;

2 避难间兼作其他用途时,应采取保证人员安全避难的措施;

在避难区的净面积满足该条文第1款的要求时,避难间可以兼做其他用途,因此避难间包括独立避难间(图1)和兼用避难间(图2~4)。如《建筑防火通用规范》第7.4.8条条文说明指出,避难间可以利用平时使用的房间,如每层的监护室,也可以利用消防电梯前室,但不应利用合用前室,以防止病床影响人员通过楼梯疏散。避难间的可用面积应考虑消防员、医护人员、家属所占面积和病床所占面积。

(注:图1~图4引自国标图集18J811-1《建筑设计防火规范》图示)。



图1 疏散楼梯相邻部位设置避难间



图2 平时使用的房间作为避难间

4. 避难间设置部位

依据《建筑防火通用规范》第7.1.16条第3款:避难间应符合下列规定:3 避难间应靠近疏散楼梯间,不应在可燃物库房、锅炉房、发电机房、变配电站等火灾危险性大的场所的正下方、正上方或贴邻;

按照上述条文规定,避难间应靠近疏散楼梯间,即与疏散楼梯间相邻(图1)或贴邻(图2~图4),当贴邻时避难间的门可直接开向前室或疏散楼梯间。



图3 消防电梯前室作为避难间



图4 楼梯间前室作为避难间

5. 避难间疏散指示标志的设置规定

(1)《建筑防火通用规范》第7.1.16条第8款规定:在避难间入口处的明显位置应设置标示避难间的灯光指示标识。

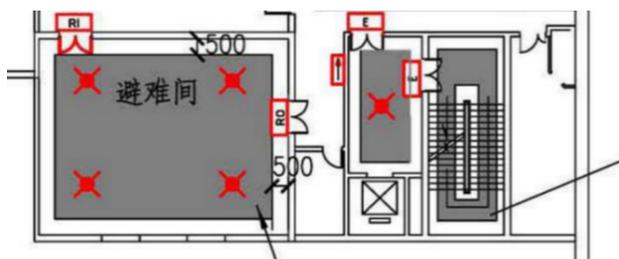
(2)《建筑设计防火规范》第5.5.24条第5款规定:避难间的入口处应设置明显的指示标志。(第5.5.24A条避难间指示标志要求同。)

(3)《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》第3.2.8条第10款规定:出口标志灯应设置在避难层、避难间、避难走道防烟前室、避难走道入口的上方;

相比《建筑设计防火规范》,《建筑防火通

用规范》进一步明确了避难间入口处指示标志为“标示避难间的灯光指示标志”。众所周知,《建筑防火通用规范》为强制性工程建设规范,全部条文必须严格执行,现行工程建设标准中有关规定与该规范不一致的,以该规范的规定为准。因此各类避难间入口处的明显位置均应设置标示避难间的灯光指示标志。

对于《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》第3.2.8条第10款规定“出口标志灯应设置在避难间入口的上方”,虽然文字表述与《建筑防火通用规范》第7.1.16条不一致,但对照国标图集19D702-7《应急照明设计与安装》第44页(图5),避难间入口处设置的指示标志不是出口标志灯,而是“避难间入口标志灯”,即针对避难间,其入口处的“出口标志灯”实际为“避难间入口标志灯”,因此,与《建筑防火通用规范》第7.1.16条规定基本一致。



图例	疏散指示标志
RI	避难间入口标志灯
RO	避难间出口标志灯
E	出口标志灯

图5 19D702-7《应急照明设计与安装》P44

至于避难间入口处是否需要设置出口标志灯,应按照避难间能否作为安全出口进行判定。

对照《建筑设计防火规范》第2.1.14条“安全出口”术语:“供人员安全疏散用的楼梯间和室外楼梯的出入口或直通室内外安全区域的出

口”,疏散楼梯间前室兼作避难间时,该避难间(图4)属于安全出口;其他避难间,因为不属于“安全出口”术语解释中的室内安全区域,即不是“符合规范规定的避难层、避难走道”,同时结合避难间使用用途,是为了满足“难以在火灾时及时疏散的人员的避难需要”,因此不能作为安全出口。

6.结论

避难间疏散指示标志设置,应按照其使用用途、设置部位综合考虑。

避难间入口处指示标志:应按《建筑防火通用规范》第7.1.16条规定,设置标示避难间的灯光指示标识。其中疏散楼梯间前室(兼)避难间入口处还应设置出口标志灯(图4);其他类型避难间不能作为安全出口,因此入口处不应设置出口标志灯(图1~图3、图5)。

避难间出口处指示标志:避难间出口开向疏散楼梯间或前室等安全出口时,出口处应设出口标志灯(图2~图4);避难间出口未开向安全出口时,出口处应设置避难间出口标志灯(图1、图5)。

(由中设安泰(北京)工程咨询有限公司——梁华梅、洪汉宁提供)

参考文献:

- [1]《建筑防火通用规范》GB55037-2022
- [2]《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)
- [3]国家建筑标准设计图集18J811-1《建筑设计防火规范》图示
- [4]《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018
- [5]国家建筑标准设计图集19D702-7《应急照明设计与安装》



北京市大兴区西红门商业综合区四期办公楼