

大型复杂综合开发项目设计界面管理研究

张波

上海虹瀛置业有限公司

摘要:设计界面管理是工程建设项目管理中的重要内容之一,而在大型复杂工程建设项目中,若对各界面没有足够的认识,没有进行必要的界面分析和技术论证,就无法判定界面对项目建设带来的风险,可能对项目工期、成本控制造成很大影响。本文总结了设计界面管理的定义和内容,并以轨道交通盖上盖下多地块综合开发项目为案例,分析了项目中各设计界面及主要难点,并提出了相应的设计界面管理对策。

关键词:设计界面;界面管理;设计管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.01.100

一、引言

在大型复杂工程建设项目中,存在不同类型的多个设计界面。这些界面可能是设计本身各专业之间的技术协调,可能是设计与施工的技术协调,也可能是涉及不同设计单位、不同建设单位、甚至与外部单位之间的技术协调。对设计界面没有充分的认识,可能会造成设计的缺项、施工的扯皮、成本的不可控。设计界面管理是大型复杂工程建设项目管理中的重要工作之一。

二、设计界面管理

(一) 界面与设计界面

界面一词最早出现在工程领域,指物体之间的接触面,又指相关区域、实体、阶段之间的接口或边界,后被引入管理领域,用来描述阶段之间、部门之间、工序之间连接关系。在工程建设项目中,界面通常可分为设计界面、合同界面、施工界面、组织界面等。工程建设项目的设计界面主要是以设计图纸为基础,描述不同专业、不同设计团队、不同单位工程、不同开发用地之间的技术界面,使界面双方(或多方)的设计图纸在界面处完成技术对接,满足施工建设需求。

(二) 设计界面分类

1. 内部界面与外部界面

内部设计界面指在一个复杂工程中由一家业主方投资建设,业主内部可以作出决策的技术界面,通常表现为同一单体设计中各专业之间的界面、不同单体之间的界面、分期开发之间的界面、或者同一项目中有明确技术分界面(如盖上盖下)的界面等。

外部设计界面指一个复杂工程中由不同的业主方建设或运营,决策需要多方沟通的技术界面,通常表现为项目中不同性质、不同运营方单体之间的界面、建设用地与城市道路之间的界面、相邻开发地块之间的界面、建设项目与相邻市政设施之间的界面等。

2. 动态界面与静态界面

动态设计界面指技术界面不明确,或技术界面已明确但开发时序不明确,可能在项目开发建设过程中动态调整技术方案的设计界面。静态设计界面指技术界面明确,开发时序明确,可确定技术方案并按图施工的设计

界面。

动态设计界面产生的是不确定性,对项目开发建设可能会产生设计变更或技术难点,对成本、工期都可能产生影响。在设计管理中,应尽可能预见并提前沟通,将动态设计界面转换为静态设计界面,使其达到可控的程度。

(三) 设计界面管理

设计界面管理主要是识别、规划、控制各个设计界面,是项目设计管理的重点之一。设计界面管理主要内容有以下几方面:

(1) 明确界面、发现问题

梳理项目中存在的不同界面,分析各界面的外部输入条件、设计技术手段、开发建设时序及涉及的相关单位,尽早发现可能存在的问题。

(2) 提出预警、提前沟通

在发现问题后即时提出预警,明确问题的类型及涉及的参建方,组织内外部相关部门、单位提前沟通,达成共识,形成技术解决方案。

(3) 减少变更、控制成本

在沟通协调形成结论的基础上,将技术方案落实到设计图纸上,尽量避免后期施工过程中发现问题而造成设计变更,达到成本可控的目标。

(4) 研究预案、技术论证

对暂时无法明确,或可能存在变化的外部条件,提前进行技术论证,形成预案,为后续可能发生的设计变更作出技术准备和成本预留。

三、项目案例分析

(一) 项目概述

申昆路停车场及上盖综合开发项目位于申昆路、申滨南路、高虹路、文澜路(规划)合围区域,盖下为市域线动车停车场,地下总用地面积约12.5公顷,盖上由三条规划道路(石池一路、石池二路、石池三路)将盖上划分为4个地块,其中1号地块位于咽喉区盖上,2号3号4号地块位于停车场盖上。



先行开发的区域为盖下停车场及2号地块盖上的停车场配套管理用房、商办楼及配套停车楼、35KV变电站、公交枢纽站，地上用地红线面积35573平方米，容积率1.31。盖下停车场总建筑面积约11.2万平方米，承担市域铁路动车组的洗车及存放作业，综合维修工区与停车场合设，承担管辖范围内基础设施的巡检、日常养护、临时补修和抢修等工作，并负责线网的物资保障工作；盖下停车场配套管理用房（综合楼）与公交枢纽管理用房合建，建筑面积约1.2万平方米；公交枢纽用地面积1万平方米，包含2条中运量线路和5条常规公交线路；35KV变电所为铁路工程配套设施，建筑面积约3000平方米；商办楼及配套停车楼为商业开发，计容建筑面积约3.2万平方米。

盖下1号3号4号地块为商办用地，待后续商业开发。

申昆路停车场及上盖综合开发项目为一个典型的轨道交通盖下盖下多地块综合开发项目，开发时序长，建筑类型复杂，涉及的技术界面多，对设计界面分析研究具有典型意义。

（二）设计界面分析及主要难点

1. 不同性质用地间的设计界面

本项目先期开发的是盖下停车场和盖下2号地块，盖下用地性质是轨道交通停车场，盖下2号地块用地性质是商务办公用地、综合交通枢纽用地、公交场站用地，为混合用途用地。在控规及用地规划许可证中，对盖下2号地块三类不同性质的用地没有明确的红线内地块划分，只规定了其中公交场站用地为10000平方米，并规定了盖下商业开发内容的建筑面积比例。

经过停车场项目立项和初步设计批复对各类建筑面积明确之后，盖下2号地块设计方案对三类不同性质的建筑占地区域范围大致有一个划分，形成了不同性质用地间的隐形设计界面；由于地块用地紧张，又有航空限高，设计方案本着集约用地的原则将商办楼的配套停车楼架空跨越了部分公交枢纽场地，这又形成了不同性质用地间在空间上的设计界面，产生的主要问题有架空层的面积归属、架空层消防、照明等设备的计量及运营维护问题。业主同设计单位在方案设计阶段就从使用功能、人流动向、后期运维等方面明确了各用地界面，经过多轮研究比较、专题论证，确定了最终的建筑布局。

2. 不同用途单体及不同专业间的设计界面

本项目盖下停车场土建和水暖电安装由一家业主方投资建设，而停车场内与铁路工程相关的轨道、信号、触网等等专业由另一家业主方投资建设。不同的建设、设计、施工团队使得两部分内容之间存在设计、施工、投资界面，在设计上需要两家设计团队互相提资、图纸会签；设计图纸上需要明确界面的交付标准，在土建施工时提前为后续施工做好预留预埋；在施工上需要两家

施工单位协调各自工序、场布、机械及人员等。

盖下建筑综合楼、商办楼、公交、35KV变电站是由同一家业主方投资建设，但分属三家运营方，各自有特殊的设计要求。虽然盖下各建筑在用地范围、设备间布置、管线走向等方面有一定的交叉、合建，但从方案设计开始就拟定了一个设计原则：分属不同运营方的建筑在管线排布、设备布置及后期水电燃气等计量上各自独立。按此原则，以运维为基础理清了各单体之间的设计界面，最终确定了界面处的技术方案。

3. 盖下建筑与盖下停车场设计界面

盖下盖下建筑明确以地下停车场盖板为分界线进行界面划分，盖板以上的开发涉及同步开发的2号地块、未来开发的1号、3号、4号地块及三条城市规划道路，盖下三类不同性质的用地与停车场盖板界面处技术处理重点及要求有所不同。

（1）对于与地下停车场同步开发的2号地块，盖下盖下设计方案和施工工期均已明确，设计界面主要处理盖板处交接的技术问题，如盖下盖下设计图纸的出图界面、商办楼地下室降板对地下停车场层高的影响、盖下建筑对盖板的开洞要求、盖下盖下结构的计算核实、盖板上下柱位对接处理、盖板防水与盖下建筑交接处处理等等。

（2）对于后续开发地块，1号地块盖下只有动走线咽喉区一小部分，只需要按规范避让地下部分；3号、4号地块完全位于停车场盖下，在停车场施工时已有概念方案，但没有明确的报规报建及施工建设计划，可能存在设计方案变更。在停车场设计中充分考虑了盖下情况，采用了大量抗拔桩，防止盖下建筑不能连续施工可能造成的上浮问题；结构设计对上盖的荷载做了一定的预留，同时设计了盖下盖下劲性柱的节点对接方案；建筑设计也根据盖下概念方案轮廓设计了出地面楼梯间和覆土、防水等方案。这些技术措施可能会对停车场建造成本有一些增加，但规避了后续可能出现的技术难点，为上盖商业开发创造了相对有利的条件。

（3）对于停车场红线投影范围内盖下三条城市规划道路，停车场设计单位与道路设计单位多次对接，明确了相互之间的交付状态，盖板上覆土达到的标高及覆土夯实系数要求等，停车场结构设计也复核了道路设计使用标准对盖板的影响。在这个过程中，也暴露出停车场盖板覆土施工时间节点，是否需要盖板上为道路边界做挡土墙等一系列问题。

4. 开发用地与城市道路设计界面

建设用地与城市道路在平面上一般以用地红线作为设计界面，在竖向则以红线的竖向投影作为设计界面，用地红线竖向投影内的管线通过相应的标高接入城市道路上部的市政管网。本项目的特殊点及难点在于：

（1）地上地下红线投影范围不同

本项目是盖上盖下综合开发，地下和地上有不同的红线范围，三条东西向规划道路（石池一、二、三路）位于地下停车场红线投影范围内，所以开发用地与城市道路的技术界面在竖向上相互穿插。

（2）周边道路为规划城市道路

作为各地块市政管线的主要接入口之一，本项目东侧的文澜路为规划道路，道路及市政管线排管的设计图纸未定，施工计划未定，地下停车场与各市政管网接口位置存在不确定因素。

根据前期沟通，地块东侧文澜路（规划）和地块西侧现状道路申昆路均有相关市政管线，设计方案考虑根据不同性质建筑单体，采用就近原则从文澜路或申昆路接入。但文澜路排管及实施时间未定，文澜路施工可能会对本项目的施工及验收交付时间产生影响。

针对以上问题，根据停车场开发计划倒推文澜路道路施工工期，确定需要的道路开工时间并提前与道路建设单位沟通。同时，判断道路与停车场同步施工期间相互干扰因素，由施工单位做好道路施工对停车场施工的影响预案。另外，由于规划道路施工涉及各市政管线预埋，还需要提前向相关部门征询意见，由设计单位梳理施工图中各单体涉及规划道路的市政接口，为可能的变化提前做好管线走向变更预案。

（三）设计界面管理对策

从业主方设计管理角度，在面对复杂的盖上盖下多地块综合开发项目，应尽早梳理明确各技术界面及涉及的内外部门和相关单位，提前沟通协调，进行技术论证，在可能的情况下尽早确定界面技术方案。

1. 梳理相关界面及内外外部开发时序

分析梳理项目涉及各类设计界面，明确各界面涉及的主要技术难点，界面两侧的开发时序，以及涉及的相关单位，并将界面分类，按输入条件是否明确及紧急程度进行排序。以案例项目为例，重要设计界面主要有：盖下停车场内部土建与轨道、信号、通信等专业之间的界面；盖下停车场与盖上各商业开发地块之间的界面；盖下停车场与盖上规划道路之间的界面；2号地块内不同类型用地、建筑之间的界面；各建筑单体与城市道路市政管线之间的界面等。

2. 对已确定部分明确界面划分

对于界面两侧设计方案已确定的设计界面，着重考虑解决界面处的技术难点，明确双方的出图内容、先施工为后施工做的预留预埋、界面处的交付标准等内容，形成明确的技术方案，由界面双方确认。例如案例项目中，先期开发的盖下停车场与2号地块盖上商办楼之间，明确了盖上盖下图纸各自的出图范围、平面及竖向的设计边界；在盖板处考虑同盖上建筑的结构转换，为盖上施工预留预埋等。

3. 为不确定部分做适当预留

若设计界面另一侧的设计方案不稳定，开发时序不确定，在设计中尽量充分考虑不利因素，做包容性设计，为后续施工部分做好可行的技术对接方案，在可能的情况下由界面双方进行确认。例如在案例项目中，面对盖上3号4号地块开发计划未定的情况，盖下停车场结构设计在荷载上为盖上未来开发做了一定预留，桩基设计考虑了不能连续施工可能造成的上浮情况，还考虑了盖上积水如何排放的技术方案。

4. 为可能的变更做好技术预案

对于条件暂时明确，技术可行，但后续还需要跟外部单位沟通或征询，进一步确认设计输入条件的界面，可暂按当前已定的输入条件进行设计。同时，提前研究外部条件可能的变化，以及变化可能引起的设计变更，做好技术论证及技术预案备用。例如在案例项目中，对于规划道路文澜路，经过论证，确定的首选方案是与道路建设单位及相关市政单位沟通，争取道路施工计划能与地下停车场施工、验收计划匹配。同时，面对不确定因素，设计单位也提前做好了管线走向变更的技术论证和预案

5. 在建设过程中动态调整

在建设过程中，随时关注各界面设计输入条件的变化，在界面处施工的关键时间点前进行最后的相关方确认。若条件无变化则按图施工，条件有变化且变化已确定的，可以考虑在相关方确认且技术可行的前提下进行设计变更。若设计变更涉及工期、成本的变化，则由相关方共同协商作出决策。

四、结语

本文通过实际案例简单探究了轨道交通盖上盖下多地块综合开发项目中涉及的主要技术界面、主要技术难点以及设计界面管理上的主要对策。碍于篇幅，在案例项目中实际发生的更多界面技术难点不能一一赘述。本文只是抛砖引玉，粗略地对大型复杂工程建设项目的界面管理提出一些初步、笼统的见解，更多更深入的细节有待后续进一步的研究。

参考文献

- [1] 孔维林，徐友全. 医院建设项目设计界面管理——以LY医院为例. 工程管理学报, 2019, (04)
- [2] 张爱霞. 建设项目设计界面管理分析——以冰雪娱乐综合体项目设计总包管理为例. 中外建筑, 2020 (06)
- [3] 张尧斌. 大型商业地产A项目设计界面管理研究: [硕士学位论文]. 北京交通大学, 2020
- [4] 张显俊. 房地产开发企业设计界面管理研究: [硕士学位论文]. 重庆大学, 2014.
- [5] 路佩，简迎辉，刘博，建设项目设计界面管理对策研究. 项目管理技术, 2013, (07).